



---

# **Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,  
Agronómica y de la Bioenergía**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE  
UNA GRANJA DE 2.466 PLAZAS DE CERDOS DE ENGORDE EN LA  
LOCALIDAD DE PINSORO (ZARAGOZA)**

~~~~~

**AUTOR: Rubén Pérez Izuel**

**DEPARTAMENTO: Ciencias Agroforestales**

**TUTOR/ES: José Ángel Miguel Romera**

**SORIA, ABRIL DE 2020**

# ***AUTORIZACIÓN del TUTOR del TRABAJO FIN DE GRADO***

D. José Ángel Miguel Romera profesor del departamento de Ciencias Agroforestales, como Tutor del TFG titulado "Proyecto de ejecución y puesta en marcha de una granja de 2.466 plazas de cerdos de engorde en la localidad de Pinsoro (ZARAGOZA)", presentado por el alumno D/D<sup>a</sup> Rubén Pérez Izuel, da el V<sup>o</sup>. B<sup>o</sup>. y autoriza la presentación del mismo, considerando que ha sido realizado bajo su supervisión y seguimiento, y que cumple con las normas mínimas necesarias para ser defendido ante un Tribunal.

Soria, Abril de 2020

El Tutor del TFG,

Fdo.: José Ángel Miguel Romera

## RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO

**TÍTULO:** Proyecto de ejecución y puesta en marcha de una granja de cerdos de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza).

**DEPARTAMENTO:** Ciencias Agroforestales

**TUTOR:** José Ángel Miguel Romera

**AUTOR:** Rubén Pérez Izuel

**RESUMEN:**

El siguiente proyecto tiene como objeto analizar y calcular la construcción y posterior puesta en marcha de una explotación de cebo de cerdos con una capacidad de 2.466 plazas en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Por tanto, el presente contará con los cálculos constructivos de la explotación en cuestión, así como las edificaciones anejas necesarias para su correcto funcionamiento, puesto que se trata de una explotación "llaves-mano". También se va a tratar el manejo requerido hacia los animales, como la alimentación, programa sanitario y plan de gestión de purines.

La explotación va a constar de dos naves de 69,86 X 15,52 en paralelo, unidas entre ellas por un muelle de carga, con capacidad de 2.466 plazas cada una. Su estructura principal va a consistir en elementos prefabricados, tanto los cerramientos laterales como los pórticos de cuatro piezas, y la cubierta va a ser tipo sándwich con aislamiento de poliuretano. También se describirán las construcciones anejas necesarias para el funcionamiento de la explotación, como instalaciones de electricidad y fontanería y dos balsas para el almacenamiento de purín y de agua.

El sistema productivo será por medio de una integradora, la cual se encargará del suministro y recogida de los animales a final de ciclo, el abastecimiento y racionalización del alimento a lo largo del ciclo y de los servicios veterinarios requeridos. A cambio, el promotor aportará la mano de obra de manejo, las instalaciones precisas para una explotación de este tipo y el mantenimiento de las mismas.

La explotación ha sido proyectada sobre las bases de la normativa vigente en materia de medio ambiente, urbanización, construcción y seguridad.

La inversión total del presupuesto será de 686.420,08 €, de los cuales 340.000 € serán financiados por un préstamo bancario a un 4,5% de interés y 20 años de amortización.

Tras realizar el estudio de la rentabilidad del mismo, se considera que el proyecto es viable.

# ÍNDICE TRABAJO FIN DE GRADO

## DOCUMENTO 1: MEMORIA

- Anejo I. Ficha urbanística
- Anejo II. Condicionantes del proyecto
- Anejo III. Estudio de alternativas
- Anejo IV. Ingeniería del proceso
- Anejo V. Estudio geotécnico
- Anejo VI. Cumplimiento del CTE
- Anejo VII. Ingeniería de las obras
- Anejo VIII. Eficiencia energética
- Anejo IX. Evaluación de impacto ambiental
- Anejo X. Plan de control de calidad
- Anejo XI. Plan de gestión de residuos
- Anejo XII. Programa de ejecución de las obras
- Anejo XIII. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo XIV. Estudio económico
- Anejo XV. Justificación de precios

## DOCUMENTO 2: PLANOS

## DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

## DOCUMENTO 4: MEDICIONES

## DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE MEMORIA

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. OBJETO DEL PROYECTO .....                                          | 3  |
| 1.1. Naturaleza del proyecto .....                                    | 3  |
| 1.2. Agentes .....                                                    | 3  |
| 1.3. Emplazamiento.....                                               | 3  |
| 2. ANTECEDENTES .....                                                 | 5  |
| 2.1. Motivaciones .....                                               | 5  |
| 2.2. Bases del Proyecto.....                                          | 5  |
| 2.3. Condicionantes del Promotor.....                                 | 5  |
| 2.4. Condicionantes para la realización del proyecto .....            | 6  |
| 2.4.1. Condicionantes legales.....                                    | 6  |
| 2.4.2. Condicionantes ambientales.....                                | 7  |
| 2.4.3. Condicionantes del medio .....                                 | 7  |
| 2.4.4. Condicionantes del mercado .....                               | 9  |
| 2.5. Situación actual .....                                           | 10 |
| 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....                                       | 11 |
| 4. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....                                       | 14 |
| 4.1. ingeniería del proceso .....                                     | 14 |
| 4.1.1. La Raza.....                                                   | 14 |
| 4.1.2. Gestión de manejo de la explotación .....                      | 14 |
| 4.1.3. Gestión de Residuos en la Explotación .....                    | 15 |
| 4.1.4. La Alimentación .....                                          | 15 |
| 4.1.5. El Programa de higiene y Salud .....                           | 16 |
| 4.2. Ingeniería de las Obras .....                                    | 16 |
| 4.2.1. Descripción del Proyecto .....                                 | 16 |
| 4.2.2. Memoria Constructiva.....                                      | 17 |
| 4.2.3. Cumplimiento del CTE y otros Reglamentos y Disposiciones ..... | 17 |
| 4.3. Instalaciones Generales del Proyecto.....                        | 19 |
| 4.4. Instalaciones Ganaderas .....                                    | 20 |
| 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....                                 | 22 |
| 6. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA .....              | 22 |
| 7. PRESUPUESTO DL PROYECTO.....                                       | 23 |
| 8. EVALUACION DEL PROYECTO.....                                       | 24 |
| 9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....                                 | 24 |

# 1. OBJETO DEL PROYECTO

## 1.1. Naturaleza del proyecto

La intención del siguiente proyecto es detallar y definir los procesos constructivos de una explotación con capacidad de albergar a 2.466 cabezas de porcino para cebo, contando con todos los elementos que la componen. También va a contar con instrucciones básicas para el correcto funcionamiento de la explotación en aspectos de manejo tanto alimenticios como sanitarios, así como también la gestión de residuos requerida.

## 1.2. Agentes

El promotor, contando con que el proyecto es únicamente con fines académicos, va a ser la SDAD COOPERATIVA AGRARIA "SAN MATEO".

El proyectista en este caso es D. Rubén Pérez Izuel, Ingeniero Agrario y Energético, con DNI 78776284 L.

## 1.3. Emplazamiento

La explotación en cuestión se sitúa en la Parcela 101, Polígono 10129, Recinto 1, en la localidad de Pinsoro, dentro del término municipal de Eje de los Caballeros (Zaragoza).

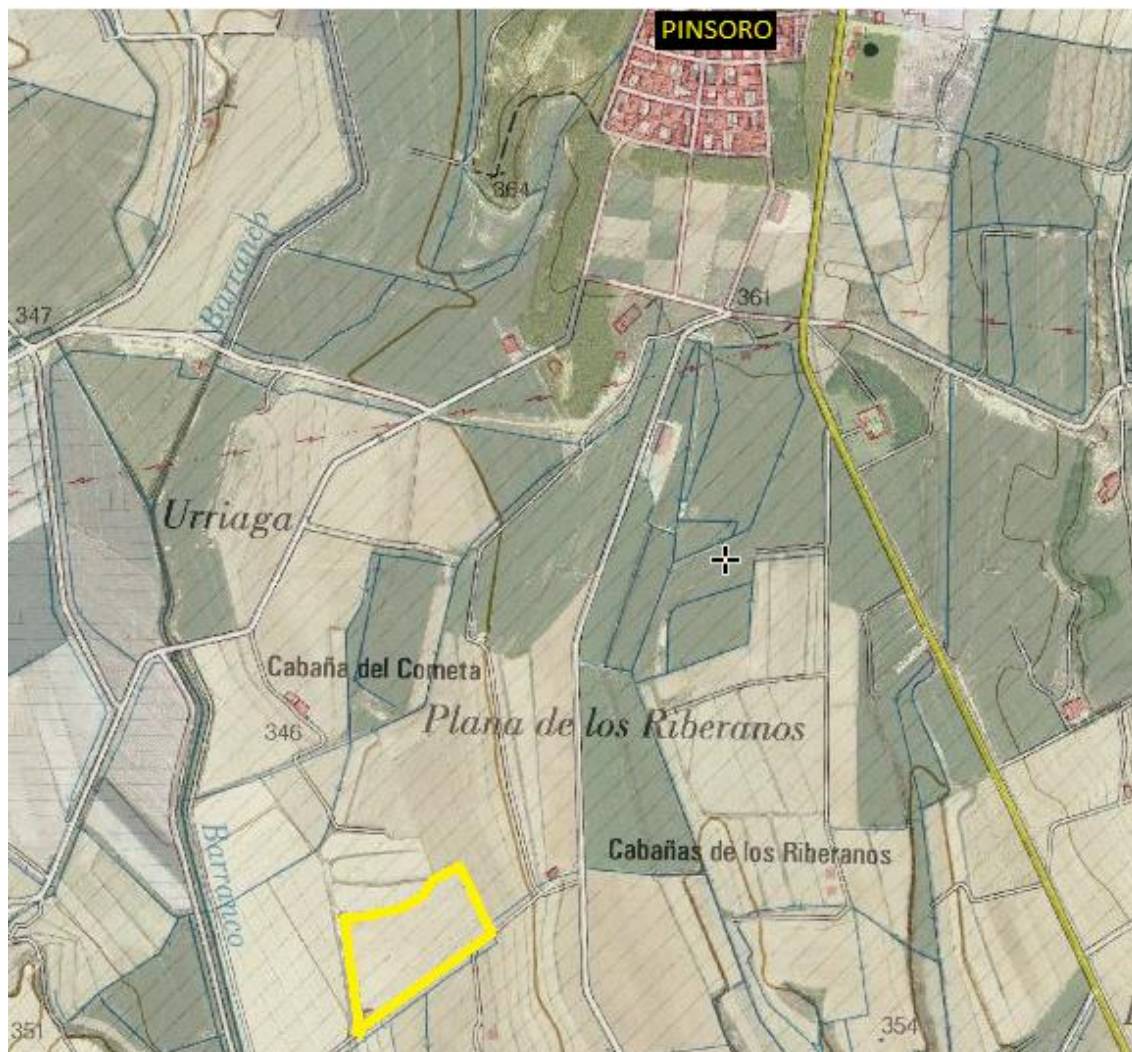
Datos de la localidad de Pinsoro:

Latitud: 42° 11' 43" N

Longitud: 1° 20' 10" O

Coordenadas UTM Huso 30 (WGS84): 636.711 m X, 4.670.833 m Y.

Altitud: 346m



La parcela se encuentra a unos 1.650 m del Suelo Urbano de la localidad de Pinsoro y a unos 1.800 m de la salida a carretera, por lo que no está demasiado alejada de la población. Cuenta con una superficie de 35.710 m<sup>2</sup> extensión con la que no tendremos ningún problema de espacio, siempre y cuando se cumpla la normativa aplicable.

El suelo en el que se encuentra es completamente agrícola y no cuenta con ninguna otra explotación porcina cercana. La mayor parte de las parcelas colindantes son también propiedad de la Sociedad Cooperativa, así que será más cómodo el vertido de los purines como abono.



## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Motivaciones

Dado que se trata de un proyecto con única finalidad académica, se considera que el promotor pretende explotar el cebadero descrito en el proyecto con fines económicos e intentando obtener el mejor rendimiento posible de este.

Para ello, se cuenta con las características óptimas de construcción en cada uno de los elementos que compongan la obra.

### 2.2. Bases del proyecto

El proyecto intentará describir y detallar cuidadosamente cada paso en la ejecución de las obras con el objeto de que pueda ser correctamente interpretado para evitar posibles errores durante el proceso constructivo.

Del mismo modo, dichas descripciones contarán con el suficiente detalle para comprobar que cumplen las exigencias básicas del CTE y la normativa correspondiente.

### 2.3. Condicionantes del Promotor

Las principales condiciones que ha impuesto el promotor sobre el proyecto son las siguientes:

1. El promotor solicita al proyectista la ejecución d una explotación porcina de cebo de 2.466 plazas.
2. La ubicación de la explotación ha de ser en una de las parcelas propiedad de la sociedad cooperativa, siempre que cumpla con las distancias mínimas establecidas por normativa.
3. El sistema de explotación será integrado, siendo la integradora VALL COMPANYS la que proporcione los animales, el pienso y los servicios veterinarios necesarios, mientras que el promotor se encargará de la mano de obra y de las instalaciones para el manejo.
4. La explotación ha de contar con unas características suficientemente buenas para obtener el mayor rendimiento posible.

## 2.4. Condicionantes para la realización del proyecto

### 2.4.1. Condicionantes legales

Como especificaremos en el Anejo 1 de la memoria, el proyecto cumple los requisitos del Plan General de Ordenación Urbana de Ejea de los Caballeros con fecha 12 de enero de 2000.

Además, también se ha tenido en cuenta la normativa del CTE para el desarrollo del proyecto, así como todos sus Documentos Básicos, otras normas e instrucciones de obligatorio cumplimiento, las cuales veremos en el Anejo II, y la normativa principal dentro del ámbito ganadero que vemos a continuación:

- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Ley 11/2003 de 19 de marzo de Protección Animal -(BOA 26 marzo 2003)
- Ley 1/2019, de 7 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 19 de marzo, de Protección Animal. (BOA 22 febrero 2019)
- Decreto-Ley 2/2012 de 31 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se adoptan medidas urgentes para adaptar las explotaciones ganaderas en la Comunidad Autónoma a la normativa europea sobre bienestar animal - (BOA nº 154, 8 agosto 2012)
- Decreto 94/2009 de 16 de mayo. Directrices sobre actividades e instalaciones ganaderas - (BOA 5 junio 2009) - Corrección de errores Decreto 94/2009 (BOA 24 julio 2009)
- Decreto 181/2009, de 20 de octubre. Regulación de los núcleos zoológicos en la Comunidad Autónoma de Aragón - (BOA 11 noviembre 2009)

### 2.4.2. Condicionantes ambientales

Una explotación como la que se describe en el siguiente proyecto ha de someterse al cumplimiento de unos condicionantes legales de ámbito ambiental debido a la alta susceptibilidad de producir algún tipo de impacto al medio en el que se ubica.

La legislación ambiental que marca las pautas ambientales del proyecto, detallada en el Anexo IX, se trata de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Esta última viene dada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, y marca un proceso de tramitación previa y autorizaciones requeridos para conseguir el Estudio de Impacto Ambiental que son los siguientes:

- Evaluación de Impacto Ambiental: La Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria identifica, cuantifica y pondera los impactos que las explotaciones ganaderas pueden ocasionar, sobre el medio ambiente y la salud humana, con el objeto de prevenir, controlar, mitigar y compensar los mismos.
- Calificación Ambiental de Actividades Clasificadas: Se trata de una **autorización** que emite el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), y que se encuentra ligada a la solicitud de la licencia ambiental de actividades clasificadas.
- Autorización Ambiental Integrada: La Autorización Ambiental Integrada es una resolución, otorgada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se permite explotar la totalidad o parte de una explotación ganadera bajo determinadas condiciones, con objeto de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

### 2.4.3. Condicionantes del medio

Existen una serie de condicionantes físicos que van a ser determinantes en el desarrollo del proyecto y que pueden condicionar tanto la construcción de la explotación, como el manejo de esta. Dichos condicionantes se van a comentar brevemente a continuación y más detalladamente en anejos posteriores.

De la misma forma, la actividad que implica una explotación ganadera de este tipo generará una serie de impactos ambientales, que deberán ser estudiados mediante un Estudio de Impacto Ambiental, el cual se acogerá a la Autorización Ambiental, instrumento administrativo que regula dicho estudio.

### 2.4.3.1. El Clima

Teniendo en cuenta que no vamos a sufrir condiciones climáticas extremas que puedan impedir la ejecución de las obras, el factor más limitante va a ser la orientación de las construcciones.

Este tipo de explotaciones intensivas requieren parámetros climáticos específicos, ya que la producción ganadera de estas puede verse influenciada en gran parte de ellos. Con esto queremos evitar la instalación de equipos de ventilación forzada, lo que incrementaría el coste de la explotación y su posterior consumo energético, y, en la medida de lo posible, evitar la dirección de los vientos dominantes hacia zonas pobladas, por el fuerte olor que genere una explotación de este tipo.

Los datos climatológicos utilizados se han obtenido de la estación meteorológica situada en Ejea de los Caballeros (Zaragoza), cuya posición geográfica es la siguiente:

Latitud: 42° 7' 16" N

Longitud: 1° 8' 23" O

Altitud: 321 m

### 2.4.3.2. El Suelo

Es necesario realizar un estudio geotécnico para saber con que características nos vamos a encontrar en el suelo y en qué medida nos van a condicionar. Este estudio viene detallado en el Anejo V de la memoria, cuyos resultados nos dejan una serie de indicaciones a la hora de proyectar la obra:

- Una presión de diseño de  $\sigma = 1,70 \text{ kg/cm}^2$ , que usaremos como base en los cálculos estructurales posteriores.

- Por las características del suelo no sería necesario el uso de hormigón resistente a sulfatos.

- Se recomienda una profundidad media de los pozos de 1,40 m para llegar al nivel de las arcillas y empotrar en el las zapatas un mínimo de 50 cm.

- Se localiza el nivel freático a unos 70 cm que es interpretado como agua de infiltración que puede variar según la época del año o la precipitación temporal acumulada.

- No existe riesgo sísmico en la zona estudiada.

### **2.4.3.3. El Agua**

Aprovechando que el sistema productivo agrícola de la zona se basa en explotaciones intensivas mediante regadío, vamos a contar con un suministro regular de agua para llenar la balsa con la que abasteceremos los servicios de la granja.

La calidad del agua en explotaciones de este tipo es fundamental, ya que es un foco potencial de posibles infecciones y enfermedades, por lo tanto, hace falta realizar un análisis exhaustivo de sus características para garantizar su salubridad de cara al consumo directo de los animales.

Este análisis se repetirá anualmente con el fin de asegurar que su calidad se mantiene dentro de los límites establecidos.

### **2.4.3.4. Mano de obra**

Para una explotación de estas dimensiones se cuenta como suficiente la mano de obra de dos operarios socios de la Sociedad Cooperativa. En caso de una ampliación de esta, se consideraría la opción de incluir a una tercera persona para las labores requeridas, en función del tamaño de la supuesta ampliación.

### **2.4.4. Condicionantes del mercado**

El auge del sector porcino en los últimos años es una evidencia, tal y como marcan los datos ofrecidos por el MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Cabe destacar a China como mayor productora a nivel mundial en el sector seguida, en un segundo escalón, por EEUU.

En el tercer y cuarto puesto se sitúan Alemania y España, respectivamente, que juntos abarcan más del 40% de la producción total europea, una cifra muy destacada viendo que el resto de los países no alcanzan el 10%.

En lo que respecta al censo total de animales, España se ha colado en primera posición a nivel europeo gracias a un crecimiento un 31% en los últimos 5 años, siendo la media europea de un 7,60 %. A nivel autonómico, este gran auge se debe principalmente a comunidades como Aragón, Cataluña y Castilla y León, que consiguen acumular dos terceras partes de la producción total española.

Aragón, en concreto, es la que más ha aportado a este destacado crecimiento pues, en el periodo entre los años 2009 y 2018, el porcentaje de crecimiento en este sector ha sido superior a un 46 %, casi duplicando el valor del segundo clasificado en este aspecto (Andalucía 24,20%) y a la media nacional, situada en un 21,50%.

Profundizando un poco más en los datos por provincias y comarcas dentro del territorio aragonés, obtenemos que la provincia de Huesca es la mayor productora y que la comarca de La Hoya de Huesca y la comarca de Las Cinco Villas, esta última perteneciente a la provincia de Zaragoza, y en la cual se ubica la explotación proyectada, son las que mayor crecimiento presentan entre los años 2015 y 2017, superando ambos casos las 150.000 plazas.

Los detalles de este estudio se pueden observar en el Anejo II, apartado 3 "Análisis del sector porcino"

## **2.5. Situación actual**

Puesto que este proyecto tiene finalidad plenamente académica, suponemos que el promotor, la Sociedad Cooperativa SAN MATEO, se encuentra en buena posición económica y decide invertir en el sector ganadero porcino y entrar en el mercado de una forma competitiva.

En cuanto a la parcela seleccionada para el proyecto, se trata de una parcela cuyas producciones agrícolas no son lo suficientemente buenas, por lo que con esta explotación se intenta optimizar el rendimiento del terreno.

### 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tal y como se detalla en el Anejo III del presente proyecto, se van a proponer una serie de alternativas de cara a la ejecución del proyecto, las cuales se estudiarán y se elegirá en cada caso la opción mejor valorada.

Este estudio se llevará a cabo mediante un análisis multicriterio, en el que cada alternativa será calificada mediante varios criterios. Los criterios se ponderarán según su importancia y se valorará cada una de las alternativas con respecto a cada criterio.

Finalmente, la alternativa seleccionada será la que tenga mayor función de criterio, cuando se trate de eficiencia, o menor función de criterio si se trata de costes.

A continuación, se exponen las alternativas que se han planteado, junto a los criterios seleccionados para cada una:

#### **Alternativa 1: Estructura de las naves**

- A1 – Estructura de hormigón
- A2 – Estructura de acero

Los criterios utilizados serán: inversión inicial, vida útil y conservación y coste de montaje.

#### **Alternativa 2: Diseño de los alojamientos**

- A1 – Cebadero tipo Danés
- A2 – Cebadero tipo Sueco
- A3 – Cebadero tipo Vagón de Tren

Los criterios utilizados serán: inversión inicial, bienestar animal y mano de obra y control de animales.

#### **Alternativa 3: Tipo de comederos**

- A1 – Comedero multi-espacio
- A2 – Comedero uni-espacio

Los criterios utilizados serán: inversión inicial, vida útil y repercusión al rendimiento.

#### **Alternativa 4: Sistema de ventilación**

- A1 - Ventilación estática o natural
- A2 - Ventilación dinámica o forzada

Los criterios utilizados serán: inversión inicial, vida útil y conservación y coste de montaje.

#### **Alternativa 5: Abastecimiento energético**

- A1 – Mediante generador eléctrico
- A2 – Mediante sistema fotovoltaico

Los criterios utilizados serán: inversión inicial, vida útil y conservación y rentabilidad y consumo.

Después de analizar todas las alternativas en función de los criterios escogidos, las que mayor puntuación han obtenido, y por tanto serán elegidas para su realización son las siguientes:

1. La estructura de las naves será de hormigón puesto que resulta mucho más rentable por su conservación a lo largo del tiempo, a pesar de que su coste inicial sea mayor.
2. Los alojamientos tendrán diseño de vagón de tren ya que el bienestar del animal en todas opciones es muy similar y tienen un menor coste económico.
3. Los comederos seleccionados son los uni-espacio ya que ofrecen el mayor rendimiento productivo y optimizarán la rentabilidad de la explotación.
4. El sistema de ventilación será estático puesto que una explotación tipo cebadero no requiere grandes exigencias climáticas, y para la zona que situaremos las naves será suficiente este tipo de ventilación.
5. El abastecimiento energético será suministrado mediante una instalación fotovoltaica puesto que nos proporcionará una mayor rentabilidad a la explotación a largo plazo, a pesar de que la inversión inicial sea mayor. Además, y aunque también necesitemos un generador de apoyo por si fallara la instalación, el consumo de combustible fósil se verá muy reducido, de la misma forma que las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

También cabe destacar que otra serie de posibles alternativas vienen decretadas por la integradora o el propio promotor y nos tendremos que regir a sus exigencias, como son las siguientes:



1. Localización: la ejecución de la explotación se realizará en la parcela determinada por el promotor.
2. Raza: determinada por la integradora, en la explotación se trabajará con animales con línea genética derivada de cruces entre las razas Large White, Pietrain y Landrace.
3. Tipo de explotación: por petición del promotor la explotación será de régimen intensivo, debido al emplazamiento y las condiciones del medio.
4. Tipo de producción: el tipo de producción que impone la integradora se trata de cerdo polivalente o industrial (95 – 100 kg).
5. Alimentación: el suministro del pienso es a cargo de la integradora desde su propia fábrica de pienso. Dentro de las naves se utiliza un sistema de suministro automático para abastecer a cada cochiguera.
6. Eliminación de deyecciones: el sistema elegido por el promotor es mediante una fosa situada debajo del suelo de las cuadras, desde donde se transportará a la balsa de purín mediante una red de saneamiento.

## 4. INGENIERIA DEL PROYECTO

### 4.1. Ingeniería del Proceso

El desarrollo de la ingeniería del proceso se detalla en el Anejo IV.

#### 4.1.1. La Raza

De acuerdo al sistema de integración al que está sujeta esta explotación, la integradora es la que impone la raza que se explotará en la granja. En este caso, se han seleccionado animales procedentes del cruce de las razas Large White, Pietrain y Landrace.

#### 4.1.2. Gestión de manejo de la explotación

La explotación proyectada está condicionada para recibir animales de 20 kg de media, repartidos en dos lotes de 1.233 animales cada uno, los cuales se descargarán uno en cada nave de engorde. A su vez se repartirán a razón de 13 animales por cochiguera de 3,26 x 2,84 m, cumpliendo así el R.D. 1135/2002 de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos, que establece la superficie mínima de suelo libre de **0,65 m<sup>2</sup>** para los animales criados en grupo con un peso vivo entre 85 y 110 kg.

Los animales permanecerán en el mismo alojamiento a lo largo de todo su ciclo productivo hasta que alcancen un peso medio de 100-105 kg. Para ello se prevé una ganancia media diaria de 0,76 kg/día y una estancia de 108-109 días. El ciclo completo se cerraría con un vacío sanitario de 10 días, en los cuales se limpiarán y desinfectarán las instalaciones para recibir al siguiente lote de animales.

La suma de días de lo que sería un ciclo completo hace un total de aproximadamente 119 días por ciclo y una media de 3,06 ciclos al año. Para una producción óptima de las 2.466 plazas dimensionadas entre las dos naves se obtendrían un total de 7.545,96 animales al año, pero en explotaciones de este tipo se debe contar con un número aproximado de bajas.

Para la explotación proyectada estimaremos un 5% de bajas, así que la producción media a lo largo del año sería de 7.168,66 animales al año.

La integradora será la que se encargue tanto del suministro de los animales a principio de ciclo como de su retirada al final de este, además de su comercialización en el mercado.

#### **4.1.3. Gestión de residuos en la explotación**

Las deyecciones generadas derivadas de la actividad de la explotación se tratarán de forma líquida, como purín procedente de la mezcla de sólidos de los deshechos de los animales y del agua de limpieza.

El diseño de la explotación permite albergar un máximo de 2.015 m<sup>3</sup> de purín entre la fosa de debajo de las cochiqueras de la nave y la balsa de purín proyectada, cantidad suficiente para albergar el purín producido en 120 días, tal y como marca la ley.

El purín generado se usará como fertilizante agrícola y será vertido en los campos pertenecientes a la cooperativa promotora por uno de sus operarios.

El tratamiento y gestión de los residuos agrícolas se adecua en todo momento al Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo, como se detalla en el Anejo XI Plan de gestión de residuos.

#### **4.1.4. La alimentación**

La alimentación de los animales es un factor fundamental para la rentabilidad del proyecto, pues es un condicionante directo en el crecimiento de los animales, además de que supone entre 75 – 80 % de los costes variables.

En el presente proyecto la integradora es la que controla toda la alimentación de los animales a lo largo del ciclo, suministrando un tipo de pienso en cada fase de crecimiento del animal, según el siguiente criterio:

1. Pienso de entrada (20-32 kg)
2. Pienso de crecimiento (32-68 kg)
3. Pienso de finalización (>68 kg)

Las necesidades de agua varían según el desarrollo del animal y la estación del año. Ésta se suministrará a temperatura ambiente y completamente libre de impurezas, tanto físicas como biológicas.

Para el cálculo del almacenamiento de agua se ha considerado el consumo de un animal en su fase de finalización, que se estima en 9 litros al día por animal.

#### 4.1.5. El programa de higiene y salud

La sanidad animal en este tipo de explotaciones es un factor fundamental ya que repercute de forma directa en la producción de la explotación. Una higiene incorrecta puede acarrear problemas salubres en los animales, como limitaciones en el crecimiento e incluso bajas. La prevención es el mejor recurso para evitar este tipo de problemas y por ello una correcta vacunación puede evitar estos problemas.

En este caso, los animales entran a la explotación con unos 20 kg de media y ya vienen vacunados de una gran parte de las enfermedades. Únicamente sería necesario vacunar a los animales a los 70 y a los 100 días de vida de la enfermedad de Aujeszky.

A lo largo del proceso productivo se vigilará diariamente el estado de los animales para detectar alguna posible infección. En el caso de hallarla, se aislará al animal en la zona reservada como lazareto y se tratará individualmente vía intravenosa.

En caso de detectar una sintomatología general en varios animales, se podrá aplicar el tratamiento a través del agua o incluso del pienso.

## 4.2. Ingeniería de las Obras

La memoria de cálculo del proyecto ha sido redactada teniendo en cuenta las exigencias establecidas en el RD 34/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE, desarrollando los Documentos Básicos exigidos hasta la fecha de presente proyecto; DB-SI Seguridad en caso de incendio, DB-SU Seguridad de utilización, DB-HE Ahorro de energía, DB-SE-AE Acciones en la Edificación, DB-SE-C Cimientos, DB-SE-A Acero, DB-SE-F Fábrica, DB-HS Salubridad, DH-HR Ruido.

### 4.2.1. Descripción del proyecto

Los detalles técnicos del cálculo de las obras que incluye la explotación están reflejados en el Anejo VII del presente proyecto, así como en el Documento II: Planos. Los elementos en los que se centra el anejo son los siguientes:

- Dos naves de cebo de 69,86 x 15,52 m y una altura de pared de 3,10 m con capacidad para 1.233 plazas cada una.
- Fosa de purines revestida con gunita proyectada para una capacidad de 1.512m<sup>3</sup>.
- Balsa de agua revestida con una lámina geotextil y lámina de pead 1,5 mm y con capacidad para 1.512 m<sup>3</sup>.

- Una caseta de termo arcilla destinada a su uso como vestuario/oficina y otra caseta de bloque hidrófugo destinada a las instalaciones destinadas al funcionamiento de la explotación.
- Cerramiento perimetral de la explotación mediante una valla de acero galvanizada.
- Vado sanitario situado en la entrada de la explotación con unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m.

## **4.2.2. Memoria constructiva**

### **4.2.2.1. Naves de cebo**

#### Estructura de los pórticos

La estructura principal de cada nave está compuesta por 7 pórticos de cuatro piezas de hormigón armado, formados por dos pilares y dos dinteles, que servirán de sujeción de las correas pretensadas de hormigón y de la cubierta de las naves.

#### Cubierta

La cubierta de las naves se realizará mediante por placas de Agrotherm tipo sándwich compuestas por una placa granonda de fibrocemento en la cara exterior, un núcleo de poliuretano inyectado y una terminación inferior de poliéster blanco con cierre de PVC blanco como tapajuntas.

Se dispondrán a dos aguas sobre las viguetas pretensadas con una pendiente del 30%.

#### Cerramiento

Para el cerramiento de las naves se utilizará panel prefabricado de 16 cm con un aislamiento interior de 8 cm de poliestireno extrusionado de densidad de 33 kg/m<sup>3</sup>.

Las paredes se fabricarán como piezas únicas y se colocarán entre los pilares mediante una grúa autopropulsada. Al finalizar la obra se pintará el exterior de éstas con pintura plástica de color blanco.

#### Cimentación

La cimentación para las naves consistirá en zapatas independientes situadas en el perímetro de la nave donde se apoyará la estructura de la nave. Estas zapatas se unirán mediante una riostra que recorrerá el perímetro completo de la nave.

Toda la cimentación se rellenará con hormigón HA-250/B/20/Ila armado con acero B-500-S.

### Soleras

Se verterá una solera de 10 cm de espesor con HM-20/B/20/I a nivel del suelo, en la zona sobre la que se colocará la zona enrejillada de la cuadra, para formar las fosas de purín.

También se verterá una solera en la zona de descanso de las cochiqueras de unos 10 cm de espesor de media con hormigón HA-250/B/20/IIa y fibra para evitar roturas.

#### **4.2.2.2. Fosa de purines**

Siguiendo siempre la normativa vigente, el dimensionado del almacenamiento de purín total de la explotación, contando con las fosas de purín de debajo de las cochiqueras y la balsa externa de almacenamiento, debe ser capaz de albergar las deyecciones generadas durante 4 meses.

Atendiendo a estos requerimientos y tal como se muestra en el Anejo VII del presente proyecto, se construirá una balsa con capacidad para 1.512 m<sup>3</sup>, la cual se revestirá con gunita D-300 proyectada junto con fibra para evitar cualquier tipo de fisura y posibles fugas.

#### **4.2.2.3. Balsa de agua**

A pesar de que la legislación indica que se debe tener un almacenamiento suficiente para 5 días, la balsa de agua se va a sobredimensionar para evitar cualquier tipo de problema para el abastecimiento de agua.

La balsa de agua va contar con una capacidad de 1.512 m<sup>3</sup> y se revestirá con una lámina geotextil de 200 gr/m<sup>2</sup> y una lámina de pead 1,5 mm electrosoldada.

#### **4.2.2.4. Casetas de manejo y vestuario**

Se construirá una caseta de termoarcilla para el vestuario y oficina de 6,30 x 4,50 m y 2,70 m de altura media. Se cubrirá con placas de Agrotherm, aprovechando que se usa el mismo material para las naves, a 1 agua. Además, se embaldosará todo el suelo interior y se lavarán ambas caras de las paredes de termoarcilla con una capa de mortero.

Se construirá también una caseta con bloque hidrófugo que se situará pegada al muelle de carga en la que se ubicarán todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la explotación.

Esta caseta contará con unas dimensiones de 6,20 x 4,00 m, con una altura media de 2,70 m y se cubrirá también a un agua con placas de Agrotherm.

#### **4.2.2.5. Cerramiento perimetral**

Se cerrará perimetralmente toda la explotación mediante un vallado metálico galvanizado compuesto por unos postes de 2,00 m colocados cada 3,00 m y una malla de simple torsión con orificios de 50 mm.

Por normativa y por seguridad también se vallarán los perímetros de la balsa de purín y de la balsa de agua.

#### **4.2.2.6. Vado sanitario**

Se construirá en la puerta de entrada principal de vehículos de la explotación y contará con unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m. Se realizará mediante hormigón HA-25 armado con mallazo 15 x 15 x 6 de acero B-500S y se intentará dejar una ligera convexidad para la aplicación de una sustancia desinfectante diluida con agua.

#### **4.2.3. Cumplimiento del CTE y otros Reglamentos y Disposiciones**

La principal normativa que se ha tenido en cuenta para el cálculo de las instalaciones ha sido: CTE, Normas básicas (NBE) y tecnológicas (NTE) de la edificación; el reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, y las normas urbanísticas del municipio de Ejea de los Caballeros. Desarrollado en el Anejo VI: Cumplimiento del CTE.

### **4.3. Instalaciones Generales del Proyecto**

En el propio Anejo VII se describen también las instalaciones básicas y fundamentales para el funcionamiento de la explotación, como son el suministro eléctrico y las instalaciones de fontanería.

#### Instalación eléctrica

En cuanto a la instalación eléctrica, se ha optado por instalar un suministro basado en la energía renovable como principal fuente de energía, compuesto por un total de 18 paneles solares, que funcionarán como generador eléctrico. La energía generada mediante los paneles se almacenará en unas baterías y de ahí se abastecerán todos los equipos que componen la explotación.

Todo ello se regulará mediante un equipo de inversores híbridos que transformarán la corriente continua generada en corriente alterna y regularán la carga de las baterías para optimizar su rendimiento y alargar su vida útil lo máximo posible.

#### Instalación de fontanería

La instalación de fontanería suministrará el agua desde la balsa de agua hasta el depósito instalado mediante una bomba de 1CV de potencia. En este recorrido se clorará el agua y se suministrará desde el depósito por su propio peso hacia el resto de la explotación.

Previamente pasará por la caseta de instalaciones donde se ubicará el conjunto By-pass y el equipo de medicación.

### **4.4. Instalaciones Ganaderas**

A continuación, se describen las instalaciones ganaderas básicas para conseguir un buen manejo de los animales en la instalación:

#### Equipamiento divisorio interior de las cochiqueras:

Se utilizarán piezas prefabricadas de hormigón con altura de 1,00 m y un espesor de 60 mm como elementos divisorios entre las cochiqueras interiores de las naves. Estos elementos se sujetarán a las paredes de cerramiento mediante unos tetones, previstos en las paredes, y mediante herrajes de acero inoxidable a los demás elementos interiores. Las puertas serán de polipropileno de 1,20 m con un sistema de cierre tipo ruza.

#### Sistema de alimentación

La distribución del pienso consta de dos líneas de suministro compuestas por un tubo de PVC de 90 mm que recorren la longitud de la nave por la zona de los pasillos y depositando el pienso a través de unas bajantes en forma de 'T'.

El transporte a través de los tubos se realiza mediante un sistema sinfín desde los silos accionado por un motor que activa le propio ganadero.

Los comederos serán de tipo tolva a dos cuadras, exceptuando las cochiqueras destinadas a lazareto, en las cuales las tolvas serán individuales, y los bebederos de tipo cazoleta, uno por cada cuadra.



### Sistema de saneamiento

Las deyecciones generadas por los animales caerán por gravedad a través de la superficie enrejillada de la cochiguera a los fosos de purín de debajo de las naves, desde ahí, como se muestra en los planos, se redirigirá a través de un sistema de tuberías y arquetas hacia la balsa de purín, con una pendiente media del 1%.

### Sistema de ventilación

Se ha optado por un sistema de ventilación estático, puesto que las exigencias climáticas del sistema productivo no son demasiado exigentes.

Este sistema está compuesto por las ventanas situadas en las paredes laterales de las naves y de las chimeneas situadas en la zona más alta posible de la cubierta. el propio calor de los animales calienta el aire interior, el cual se escapa por los orificios de las chimeneas y al mismo tiempo se renueva a través de las ventanas laterales.

## 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo al cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta en el Anejo XIII del presente proyecto el Plan de Seguridad y Salud.

El objeto de este estudio, según establece el artículo 7 del mismo decreto, es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente plan en el trabajo, en el que se describen y desarrollan las previsiones contenidas en este documento, según el sistema de ejecución en la obra.

Antes del inicio de la ejecución de las obras, el Plan de Seguridad y Salud debe ser aprobado por el coordinador de seguridad y salud antes del comienzo de la obra.

## 6. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

En el Anejo XII del presente proyecto se describe el programa de las actividades que serán ejecutadas en el transcurso de la obra, el tiempo estimado de ejecución de cada una y la relación temporal que tendrán entre cada una de ellas.

Con objeto de facilitar dicha tarea, se realizará un calendario de planificación de la construcción y de las posibles fechas de puesta en marcha de la explotación. A su vez, se realizará un diagrama de Gantt en el que se verá la distribución de las diferentes actividades de la obra a lo largo del tiempo.

Si se contara con la realización de todas las actividades de manera consecutiva, se estima una duración total de las obras de 190 días, pero varios de los trabajos se pueden solapar en el tiempo.

Por ello, con un inicio teórico del 06/07/2020 de todo el proceso, contando con los trámites legales de inicio de obra, se estima que la puesta en marcha de la obra se podría dar alrededor del 22/01/2021.

## 7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto del proyecto, detallado en el Documento V, asciende a 446.684,50 € "CUATROCIENTO CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS"

Con el siguiente desglose por capítulos:

1. Capítulo 1: Movimiento de tierras, 13.590,42 € (Trece mil quinientos noventa euros con cuarenta y dos céntimos).
2. Capítulo 2: Albañilería, 86.527,30 € (Ochenta y seis mil quinientos veintisiete euros con treinta céntimos).
3. Capítulo 3: Estructura y cerramiento, 85.089,86 € (Ochenta y cinco mil ochenta y nueve euros, con ochenta y seis céntimos).
4. Capítulo 4: Cubierta, 64.420,65 € (Sesenta y cuatro mil cuatrocientos veinte euros con sesenta y cinco céntimos).
5. Capítulo 5: Prefabricados interiores, 57.027,44 € (Cincuenta y siete mil veintisiete euros con cuarenta y cuatro céntimos).
6. Capítulo 6: Complementos, 70.218,80 € (Setenta mil doscientos dieciocho euros con ochenta céntimos).
7. Capítulo 7: Instalación de fontanería, 16.348,80 € (Dieciséis mil trescientos cuarenta y ocho euros con ochenta céntimos).
8. Capítulo 8: Instalación de electricidad, 23.784,91 € (Veintitrés mil setecientos ochenta y cuatro euros con noventa y un céntimos).
9. Capítulo 9: Seguridad y salud, 7.488,29 € (Siete mil cuatrocientos ochenta y ocho euros con veintinueve céntimos).
10. Capítulo 10: Otros trabajos relacionados, 22.152,03 € (Veintidós mil ciento cincuenta dos euros con tres céntimos).

## 8. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo un estudio de la viabilidad y rentabilidad del proyecto se recurre al cálculo del VAN y el TIR, el cual se detalla en el Anejo XIV.

- VAN (Valor Actual Neto): indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se podría describir como el beneficio que genera un proyecto con relación a la inversión inicial. Se valora el proyecto como rentable siempre y cuando el  $VAN > 0$ . En el presente proyecto se ha calculado un VAN de 110.561,19 €.
- TIR (Tasa Interna de Rendimiento): tipo de interés que hace que el valor del VAN sea igual a cero. Para que la inversión sea rentable, este valor tiene que ser mayor que el interés existente en el mercado. Partiendo de un interés del 4,5%, nuestra inversión es rentable debido a que obtenemos un TIR del 14,00%.

## 9. STUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece la obligatoriedad de ejercer un control administrativo de carácter ambiental sobre los proyectos, instalaciones y actividades a desarrollar en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Un proyecto como el que se redacta a continuación es susceptible de crear un impacto ambiental negativo sobre el medio en el que se realiza, por lo que debe de ser objeto de estudio, como se detalla en el Anejo IX.

Dentro de dicho anejo, se valoran las acciones capaces de crear algún tipo de impacto tanto en la fase de construcción de la explotación, así como en su fase de producción, clasificando las acciones de la siguiente forma:

- Fase de construcción:
  - o Movimiento de tierras, accesos y excavaciones.
  - o Transporte de material de obra y maquinaria.
  - o Construcción y montaje de las naves y elementos anexos.
- Fase de explotación:
  - o Actividades diarias derivadas del funcionamiento de la explotación.
  - o Mantenimiento de las instalaciones.
  - o Consumo de recursos naturales.
  - o Transporte, almacenamiento y gestión de materias primas.
  - o Generación, transporte y almacenamiento de residuos.

Se establecen dentro del mismo anejo una serie de medidas protectoras y correctoras sobre los impactos producidos por la explotación, las cuales son de obligatorio cumplimiento, que deben ser supervisadas en todo momento por el director de obra, el propio promotor y la Administración competente en este ámbito.

Siempre y cuando se sigan las normas dictadas en la Evaluación de Impacto Ambiental, se consideran asumibles los posibles impactos que pueda generar el proceso de ejecución y puesta en marcha de la explotación descrita en el presente proyecto.

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

# MEMORIA

## ANEJO I: FICHA URBANÍSTICA

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## FICHA URBANISTICA

|                                                           |                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Título del Proyecto</b>                                | Proyecto de ejecución y puesta en marcha de una granja de cerdos de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza)         |
| <b>Emplazamiento</b><br>(Finca/ Parcela/ Polígono/ Calle) | Polígono 101, Parcela 10129, Recinto 1                                                                                    |
| <b>Municipio</b>                                          | Ejea de los Caballeros                                                                                                    |
| <b>Provincia</b>                                          | Zaragoza                                                                                                                  |
| <b>Ingeniero autor</b>                                    | Rubén Pérez Izuel                                                                                                         |
| <b>Norma Urbanística Aplicable</b>                        | RD 3483/2000, de 29 de diciembre<br>Plan General de Ordenación Urbana de Ejea de los Caballeros, del 12 de enero de 2000. |
| <b>Calificación del suelo ocupado por el proyecto:</b>    | Rústica de uso agrario                                                                                                    |

La norma urbanística vigente en el término municipal de Ejea de los Caballeros no exige superficies mínimas y máximas de parcela, pero si una serie de especificaciones que vemos a continuación:

- Edificabilidad: 0,034 / 0,20 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. –**CUMPLE**
- Distancia mínima a Suelo Urbano en barrio rural: 1.650 m / 600 m. – **CUMPLE**
- Distancia mínima a los linderos de la parcela: 10 m / 5 m. - **CUMPLE**
- Distancia mínima al borde del camino: 15 m / 10 m. – **CUMPLE**

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel



## **MEMORIA**

# **ANEJO II: CONDICIONANTES DEL PROYECTO**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO II

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. <i>CONDICIONANTES DEL PROMOTOR</i> ..... | 3  |
| 1.1. Dimensiones de la explotación .....    | 3  |
| 1.2. Tipo de gestión.....                   | 3  |
| 1.3. Ubicación de la explotación .....      | 3  |
| 2. <i>CONDICIONANTES LEGALES</i> .....      | 4  |
| 2.1. Normativa urbanística aplicable .....  | 4  |
| 2.2. Normativa de aplicación vigente .....  | 4  |
| 3. <i>ANÁLISIS DEL SECTOR PORCINO</i> ..... | 7  |
| 3.1. Situación en Europa .....              | 7  |
| 3.2. Situación en España.....               | 9  |
| 3.3. Situación en Aragón .....              | 10 |
| 4. <i>CONDICIONANTES FÍSICOS</i> .....      | 12 |
| 4.1. Clima .....                            | 12 |
| 4.2. Suelo .....                            | 15 |
| 4.3. Abastecimiento de agua .....           | 16 |
| 4.4. Mano de obra .....                     | 17 |

# 1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

## 1.1. Dimensión de la explotación

El promotor solicita la construcción de una explotación para cebo de cerdos que pueda albergar 2.466 plazas dentro de la parcela señalada por él mismo, incluyendo las edificaciones anejas requeridas para su funcionamiento.

## 1.2. Tipo de gestión

El sistema de gestión de la explotación elegido por el promotor ha sido la integración a mano de la empresa VALL COMPANYS, sistema por el cual la integradora suministra los animales, la alimentación necesaria en cada etapa de su crecimiento y los servicios veterinarios requeridos.

Además, la propia integradora posee su propia fábrica de pienso y también va a dar salida a mercado del producto final, puesto que tiene su propio matadero. Ambos se sitúan en Ejea de los Caballeros, a aproximadamente 20 km de donde va a estar ubicada la explotación.

Por su parte, el promotor, va a ser el responsable de las instalaciones y el encargado de proporcionar la mano de obra para el correcto manejo de la explotación.

## 1.3. Ubicación de la explotación

La parcela se encuentra a unos 1.650 m del Suelo Urbano de la localidad de Pinsoro y a unos 1.800 m de la salida a carretera, y cuenta con una superficie de 35.710 m<sup>2</sup>. La conexión por caminos a la explotación se puede considerar buena ya que la mayor parte del tramo es una cañada principal y sólo los últimos 300 m serían de camino secundario, el cual también se encuentra en buen estado para tránsito de camiones y demás vehículos.

Se encuentra en una zona bastante aislada de otras explotaciones ganaderas, ya que la más cercana se trata de una explotación de ovino a unos 850 m y cuenta con numerosas parcelas agrarias cercanas también propiedad de la Sociedad en las que verter el purín producido.

## 2. CONDICIONANTES LEGALES

### 2.1 Normativa urbanística aplicable

La normativa urbanística de Ejea de los Caballeros se acoge, con ámbito estatal, al Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las actividades porcinas y, con ámbito autonómico, al Decreto 200/1997, de 9 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueban las Directrices Parciales Sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas, a los que además añade una serie de exigencias:

- No se exigen volúmenes ni tamaños de parcela mínimos, siempre y cuando cumplan una edificabilidad máxima de  $0,20 \text{ m}^2/\text{m}^2$ .
- Tendrá que estar a un mínimo de 1000m de distancia de la delimitación de Suelo Urbano y Suelos Urbanizables delimitados de Ejea ciudad en condiciones normales, que serán de 1.500m en condiciones de viento desfavorable, y para los barrios rurales un mínimo de 600m de la delimitación de Suelo Urbano.
- Distancia mínima a los linderos de la parcela de 5m y de 10m a los bordes de los caminos adyacentes.

Por lo que respecta al proyecto, no se va a encontrar ningún problema ya que cumple con todos los requisitos, como viene reflejado en el Anejo I.

### 2.2. Normativa de aplicación vigente

Este proyecto se ha redactado conforme al obligatorio cumplimiento de la normativa que lo compete, teniendo en cuenta tanto las instrucciones directas como indirectas que ello conlleva, con especial atención a las siguientes nombradas:

Con ámbito constructivo:

- Documento de seguridad contra incendio, seguridad de utilización y ahorro energético (C.T.E.).
- Norma MV-301-1970. Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos (Decreto 2752/1971).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Decreto 432/1971 de fecha 11 de marzo.
- Real Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de 22 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico.

- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE (Decreto 3565/1972 de 23 de diciembre).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por RD 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 NCSE-02.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios de la calidad del agua de consumo humano.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Reglamento de seguridad contra incendios en las instalaciones industriales 2267/2004.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Normativa competente del sector porcino:

- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- LEY 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria.
- Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.
- Ley 11/2003 de 19 de marzo de Protección Animal -(BOA 26 marzo 2003)
- Ley 1/2019, de 7 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 19 de marzo, de Protección Animal. (BOA 22 febrero 2019)
- Decreto-Ley 2/2012 de 31 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se adoptan medidas urgentes para adaptar las explotaciones ganaderas en la Comunidad Autónoma a la normativa europea sobre bienestar animal - (BOA nº 154, 8 agosto 2012)

- Decreto 94/2009 de 16 de mayo. Directrices sobre actividades e instalaciones ganaderas - (BOA 5 junio 2009) - Corrección de errores Decreto 94/2009 (BOA 24 julio 2009)
- Decreto 181/2009, de 20 de octubre. Regulación de los núcleos zoológicos en la Comunidad Autónoma de Aragón - (BOA 11 noviembre 2009)

Normativa Ambiental:

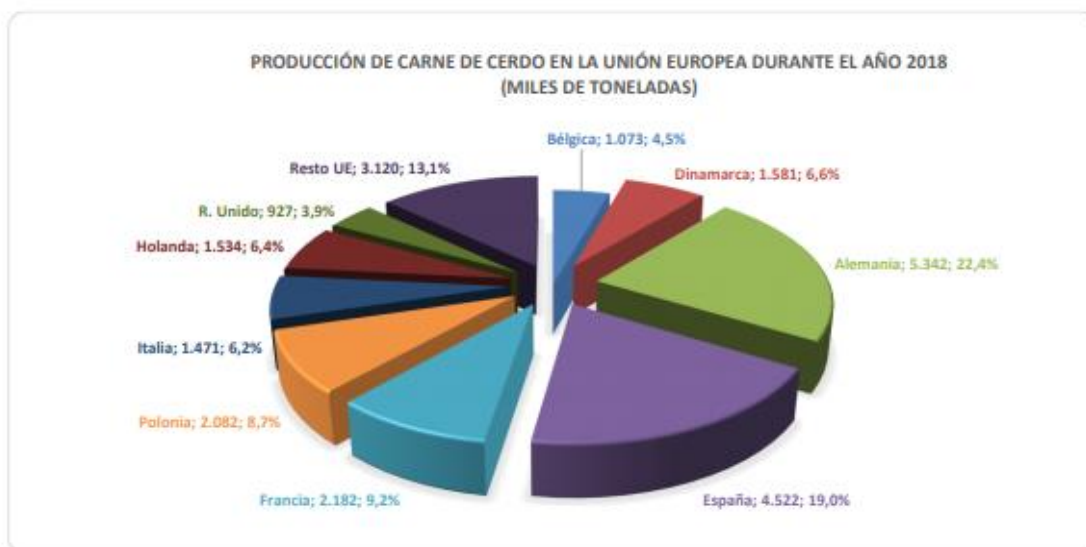
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- También la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

### 3. ANÁLISIS DEL SECTOR PORCINO

Según datos de 2018 del MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) la producción del sector porcino sigue en auge y a niveles mundiales, la Unión Europea está en segundo lugar, detrás de China. Si lo comparamos por países, China continuaría en primer lugar seguida en este caso de Estados Unidos, Alemania y España, el cual ha producido un total de 4,52 millones de toneladas de carne en este año.

#### 3.1. Situación europea

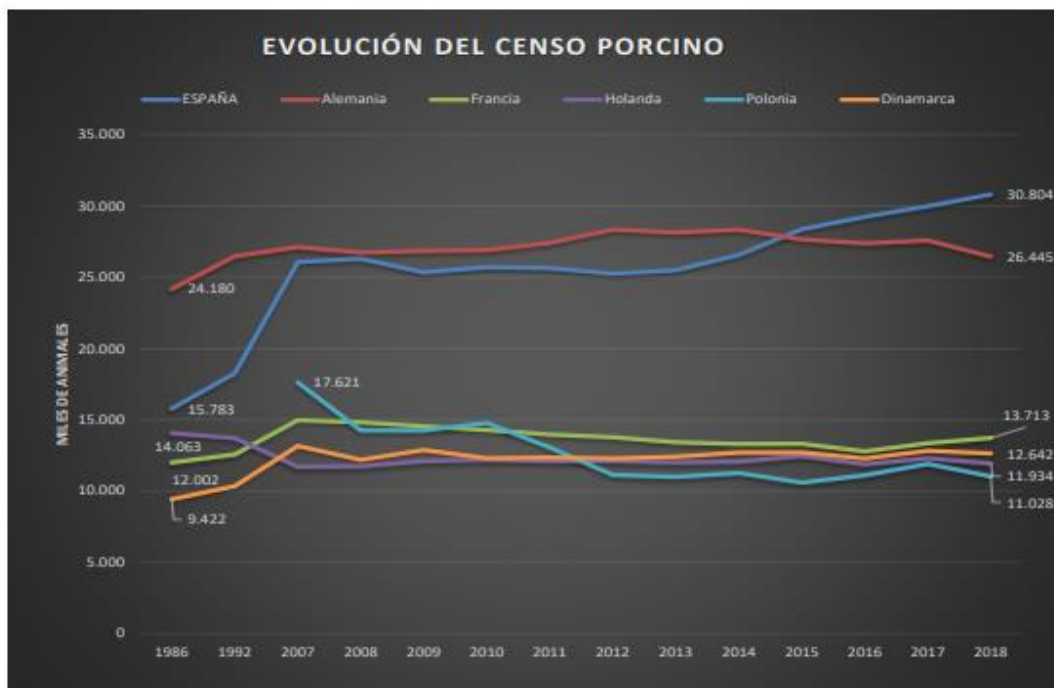
A nivel europeo, Alemania encabeza la lista de producción seguida muy de cerca de España, sumando entre ambas más del 40% del total de la producción porcina. En un segundo plano se situarían otros países como Francia, Polonia, Dinamarca, Italia y Holanda, rondando entre un 6 y un 9 % del resto de la producción, como podemos ver en el siguiente gráfico.



Fuente: EUROSTAT y SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA).  
Elaboración: SG Productos Ganaderos (MAPA).

Aunque España se sitúe en segunda posición productiva, su velocidad de crecimiento está en auge puesto que en los últimos 5 años ha superado un crecimiento del 31%, mientras que la media europea se ha situado en un 7,60%, lo que evidencia el auge del sector a nivel nacional.

Como consecuencia de este gran momento, España ha podido situarse desde 2015 en primer lugar en cuanto a censo de ganado porcino por encima de Alemania, como podemos ver en la siguiente gráfica, dentro de la UE, y en tercer nivel a nivel mundial, detrás de las dos potencias nombradas anteriormente.



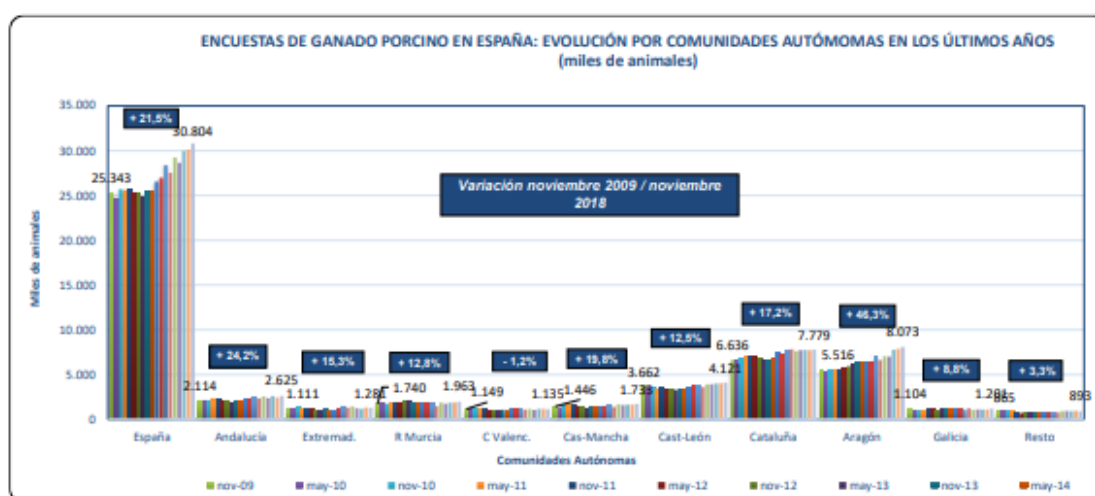
Fuente: EUROSTAT y SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA).  
Elaboración: SG Productos Ganaderos (MAPA).



### 3.2. Situación en España

Dentro del entorno nacional caben destacar que tan solo entre 3 autonomías (Aragón, Cataluña y Castilla y León) engloban prácticamente dos terceras partes de la producción total del país, destacando entre ellas Aragón y Cataluña, que entre las dos ya superan el 50% de la producción.

La siguiente gráfica muestra el crecimiento, en número de animales, del sector porcino en España en el periodo de 2009 hasta 2018, en el que queda reflejada tanto la superioridad productiva de las tres comunidades autónomas anteriormente mencionadas, como este notable crecimiento del ganado porcino en España.



Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA).  
Elaboración: SG Productos Ganaderos MAPA.

Por último, destacar los valores en porcentaje de crecimiento de Aragón, que duplica con un 46,30% el valor promedio del país entero en este periodo, pero también los valores de comunidades como Andalucía (24,20%), Castilla la Mancha (19,80%) y Cataluña (17,20%), que rondan la media nacional, la cual se sitúa en un 21,50%.

### 3.3. Situación en Aragón

Los siguientes gráficos extraídos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Aragón, muestran el número total de explotaciones y plazas entre los años 2015 y 2017. A primera vista se observa que Huesca es la provincia líder en estos números contando con algo más de la mitad de la producción, seguida respectivamente de Zaragoza y Teruel.

| AÑO 2017        | EXPLORACIONES DE PORCINO<br>(Distribución comarcal) |                |                  |                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|
|                 | Comarcas                                            | TOTAL          |                  |                  |
|                 |                                                     | Nº DE EXPL.    | PLAZAS           |                  |
|                 |                                                     | CERDAS         | CEBO             |                  |
| JACETANIA       | 14                                                  | 2.404          | 18.551           | 20.955           |
| SOBRABE         | 30                                                  | 2.085          | 36.048           | 38.133           |
| RIBAGORZA       | 151                                                 | 27.505         | 228.603          | 256.108          |
| HOYA DE HUESCA  | 417                                                 | 40.755         | 945.601          | 986.356          |
| SOMONTANO       | 176                                                 | 17.658         | 255.178          | 272.836          |
| MONEGROS        | 301                                                 | 32.782         | 672.405          | 705.187          |
| LITERA          | 549                                                 | 40.441         | 859.457          | 899.898          |
| BAJO CINCA      | 321                                                 | 25.662         | 646.496          | 672.158          |
| <b>HUESCA</b>   | <b>1.959</b>                                        | <b>189.292</b> | <b>3.662.339</b> | <b>3.851.631</b> |
| JILOCA          | 208                                                 | 8.681          | 348.863          | 357.544          |
| S. MONTALBAN    | 26                                                  | 3.351          | 45.861           | 49.212           |
| BAJO ARAGON     | 431                                                 | 44.853         | 566.339          | 611.192          |
| S. ALBARRACIN   | 5                                                   | 1.000          | 5.110            | 6.110            |
| HOYA DE TERUEL  | 39                                                  | 5.213          | 47.773           | 52.986           |
| MAESTRAZGO      | 68                                                  | 4.404          | 54.859           | 59.263           |
| <b>TERUEL</b>   | <b>777</b>                                          | <b>67.502</b>  | <b>1.068.805</b> | <b>1.136.307</b> |
| EJEA DE LOS C.  | 403                                                 | 124.208        | 834.700          | 958.908          |
| BORJA           | 123                                                 | 18.972         | 188.100          | 207.072          |
| CALATAYUD       | 30                                                  | 1.650          | 53.945           | 55.595           |
| LA ALMUNIA      | 57                                                  | 19.105         | 80.872           | 99.977           |
| ZARAGOZA        | 306                                                 | 37.583         | 528.764          | 566.347          |
| DAROCA          | 38                                                  | 5.063          | 52.774           | 57.837           |
| CASPE           | 191                                                 | 38.813         | 368.378          | 407.191          |
| <b>ZARAGOZA</b> | <b>1.148</b>                                        | <b>245.394</b> | <b>2.107.533</b> | <b>2.352.927</b> |
| <b>ARAGON</b>   | <b>3.884</b>                                        | <b>502.188</b> | <b>6.838.677</b> | <b>7.340.865</b> |

A nivel comarcal, Ejea de los Caballeros (Zaragoza), que es donde se va a localizar la explotación proyectada, es la segunda potencia de Aragón, precedida de la Hoya de Huesca. Estas dos comarcas colindantes han sido las que mayor crecimiento han sufrido dentro de este periodo: más de 170.000 plazas en caso de la oscense y casi 150.000 la comarca de Zaragoza. Cifras, que a su vez, superan el crecimiento de la provincia entera de Teruel, que ronda las 120.000 cabezas de ganado.

| AÑO 2015        |                | EXPLOTACIONES DE PORCINO<br>(Distribución comarcal) |                  |                  |
|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Comarcas        | TOTAL          |                                                     |                  |                  |
|                 | Nº DE<br>EXPL. | PLAZAS                                              |                  |                  |
|                 |                | CERDAS                                              | CEBO             | TOTAL            |
| JACETANIA       | 41             | 2.408                                               | 16.104           | 18.512           |
| SOBRABE         | 49             | 2.302                                               | 30.648           | 32.950           |
| RIBAGORZA       | 161            | 24.271                                              | 186.460          | 210.731          |
| HOYA DE HUESCA  | 374            | 35.970                                              | 778.273          | 814.243          |
| SOMONTANO       | 169            | 17.079                                              | 225.378          | 242.457          |
| MONEGROS        | 279            | 26.714                                              | 589.004          | 615.718          |
| LITERA          | 541            | 35.085                                              | 768.580          | 803.665          |
| BAJO CINCA      | 313            | 25.095                                              | 609.195          | 634.290          |
| <b>HUESCA</b>   | <b>1.927</b>   | <b>168.924</b>                                      | <b>3.203.642</b> | <b>3.372.566</b> |
| JILOCA          | 183            | 8.914                                               | 284.796          | 293.710          |
| S. MONTALBAN    | 19             | 3.351                                               | 31.780           | 35.131           |
| BAJO ARAGON     | 425            | 44.725                                              | 525.637          | 570.362          |
| S. ALBARRACIN   | 5              | 650                                                 | 6.710            | 7.360            |
| HOYA DE TERUEL  | 38             | 5.481                                               | 42.418           | 47.899           |
| MAESTRAZGO      | 72             | 4.836                                               | 53.943           | 58.779           |
| <b>TERUEL</b>   | <b>742</b>     | <b>67.957</b>                                       | <b>945.284</b>   | <b>1.013.241</b> |
| EJEA DE LOS C.  | 384            | 121.552                                             | 688.267          | 809.819          |
| BORJA           | 119            | 17.754                                              | 172.035          | 189.789          |
| CALATAYUD       | 31             | 1.650                                               | 43.359           | 45.009           |
| LA ALMUNIA      | 54             | 17.709                                              | 76.710           | 94.419           |
| ZARAGOZA        | 292            | 33.238                                              | 467.893          | 501.131          |
| DAROCA          | 37             | 5.663                                               | 46.342           | 52.005           |
| CASPE           | 183            | 38.151                                              | 337.259          | 375.410          |
| <b>ZARAGOZA</b> | <b>1.100</b>   | <b>235.717</b>                                      | <b>1.831.865</b> | <b>2.067.582</b> |
| <b>ARAGON</b>   | <b>3.769</b>   | <b>472.598</b>                                      | <b>5.980.791</b> | <b>6.453.389</b> |

## 4. CONDICIONANTES FÍSICOS

Es necesario y de vital importancia tener en cuenta los factores físicos que pueden condicionar tanto el manejo de la explotación como su proceso constructivo.

### 4.1. Clima

La localidad de Pinsoro se encuentra en una zona climática típica de interior de la península con clima continental, pero con algún matiz de clima mediterráneo, caracterizado por temperaturas considerablemente frías y alta humedad entre los meses de octubre y marzo y con un clima más cálido y seco en los meses de verano.

La precipitación acumulada anual ronda los 400 mm, aunque es bastante irregular y puede variar considerablemente de un año a otro. Los meses de primavera y otoño suelen ser los más lluviosos del año, aunque también se pueden dar tormentas durante el verano, alguna de ellas con gran fuerza.

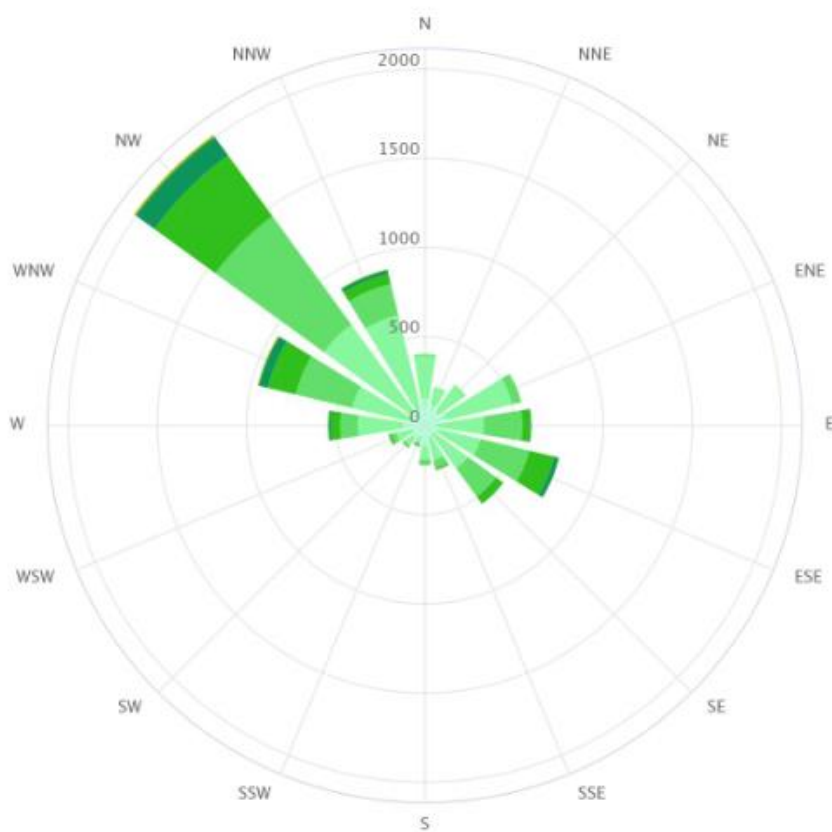
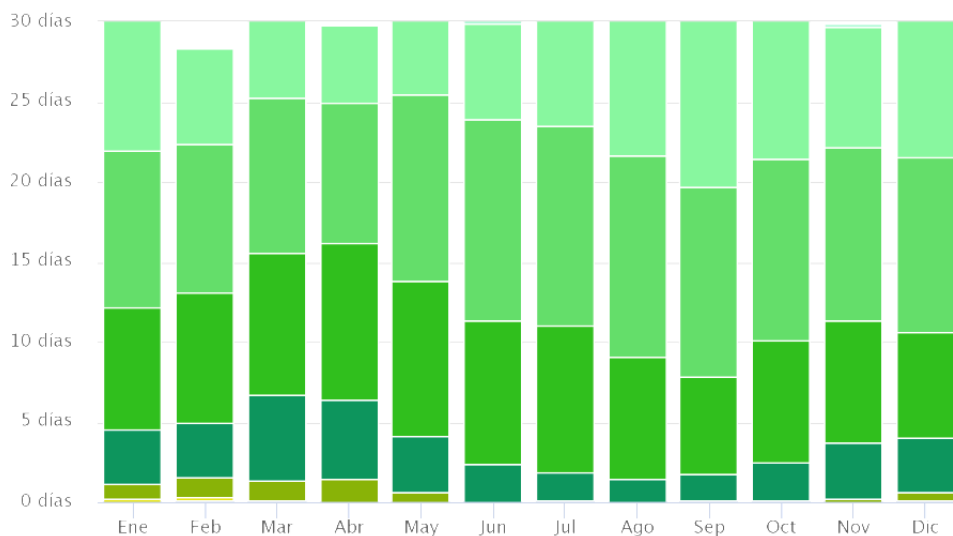
La siguiente tabla, obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, recoge datos de los últimos 20 años de Ejea de los Caballeros. En ella se puede ver, por meses, datos de temperaturas y precipitaciones medias a lo largo del año, así como los valores extremos de temperatura en este periodo de tiempo.

Queda reflejado en la tabla el fuerte contraste de temperatura entre los meses de invierno y verano dándose, en el caso más desfavorable, una desviación de casi 50°C.

El viento es muy característico de esta región por su gran fuerza y velocidad, destacando cuando viene del norte, al cual se le denomina "cierzo", el cual provoca un fuerte descenso de la sensación térmica en invierno, pero también suaviza la temperatura en verano. Cuando el viento proviene del sureste, sobre todo en verano, se le denomina "bochorno" y contribuye al aumento de la temperatura.

| MES               | Tª MEDIA (°C) | Tª MÁXIMA ABSOLUTA (°C) | Tª MÍNIMA ABSOLUTA (°C) | PRECIPITACIÓN MEDIA (mm) |
|-------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>ENERO</b>      | 6,1           | 18,6                    | -8,1                    | 26                       |
| <b>FEBRERO</b>    | 7,3           | 20,5                    | -8,1                    | 23                       |
| <b>MARZO</b>      | 10,8          | 27,1                    | -1,4                    | 37                       |
| <b>ABRIL</b>      | 13,3          | 31,8                    | -0,6                    | 43                       |
| <b>MAYO</b>       | 17,3          | 34,4                    | 1,6                     | 42                       |
| <b>JUNIO</b>      | 22,0          | 38,6                    | 6,3                     | 32                       |
| <b>JULIO</b>      | 23,8          | 40,9                    | 9,8                     | 26                       |
| <b>AGOSTO</b>     | 23,9          | 40,6                    | 8,5                     | 18                       |
| <b>SEPTIEMBRE</b> | 20,3          | 37,5                    | 6,0                     | 40                       |
| <b>OCTUBRE</b>    | 15,9          | 31,9                    | 0,1                     | 52                       |
| <b>NOVIEMBRE</b>  | 9,8           | 23,4                    | -0,6                    | 42                       |
| <b>DICIEMBRE</b>  | 6,2           | 17,9                    | -5,2                    | 22                       |
| <b>ANUAL</b>      | <b>14,7</b>   | <b>40,9</b>             | <b>8,1</b>              | <b>Σ: 403</b>            |

Los siguientes gráficos de viento muestran el número de días al mes que se puede llegar a superar la velocidad de viento abajo indicada y su dirección dominante a lo largo del año. Tal y como podemos ver, los valores medios de velocidad se sitúan entre los 5 y 19 km/h, aunque también son notorios los días que superan los 28 km/h, y la dirección predominante es dirección Noroeste – Sureste, como hemos nombrado con anterioridad denominándolo “cierzo”.



## 4.2. Suelo

Podría determinarse como el factor más determinante puesto que es la base sobre la que proyectaremos la explotación. Se ha realizado un estudio geotécnico, contemplado en el Anejo V, para asegurarnos de que el suelo de la parcela seleccionada cumple con los requisitos mínimos para empezar a estudiar la explotación.

La zona donde se ubica la parcela pertenece a la zona central de la cuenca del Ebro, formada por una fuerte sedimentación de más de 5000 m durante el oligoceno, perteneciente al término municipal de Ejea de los caballeros.

Las conclusiones que se han obtenido son las siguientes:

- Una presión de diseño de  $\sigma = 1,70 \text{ kg/cm}^2$ , que usaremos como base en los cálculos estructurales posteriores.
- Por las características del suelo no sería necesario el uso de hormigón resistente a sulfatos.
- Se recomienda una profundidad media de los pozos de 1,40 m para llegar al nivel de las arcillas y empotrar en el las zapatas un mínimo de 50 cm.
- Se localiza el nivel freático a unos 70 cm que es interpretado como agua de infiltración que puede variar según la época del año o la precipitación temporal acumulada.
- No existe riesgo sísmico en la zona estudiada.

Con este estudio se puede considerar la parcela como válida para la construcción de la explotación, descartando que sea un factor limitante y tengamos que acondicionar el estado del terreno.

### 4.3. Abastecimiento de agua

El suministro de agua de la explotación se va a realizar mediante el almacenamiento de agua en la balsa destinada a ello que se describe a lo largo del proyecto, la cual se llenará aprovechando la red de regadío agrícola con la que cuenta la zona, siempre en los periodos habilitados para ello.

La normativa no dicta legislación específica en relación a las calidades físico-químicas del agua de consumo de los animales, por lo que consideraremos que el agua debe de ser potable para consumo humano, cumpliendo con las siguientes características:

- Exenta de malos olores, sabores extraños e incoloros.
- Ausencia de materia orgánica.
- Ausencia de sustancias químicas de síntesis.
- Ausencia de bacterias coliformes totales y de Escherichia coli.

Se ha realizado un análisis del agua con objeto de verificar su potabilidad y comprobar la normalidad de una serie de valores paramétricos.

| <b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>    |              |                         |                            |
|------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>PARÁMETRO</b>                         | <b>VALOR</b> | <b>UNIDADES</b>         | <b>V.MÁXIMO TOLERABLE</b>  |
| Olor                                     | Inodora      |                         |                            |
| Sabor                                    |              |                         |                            |
| Color                                    | Incolora     |                         |                            |
| Turbidez                                 | 0,56         | UNF                     | 5                          |
| <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS</b> |              |                         |                            |
| <b>PARÁMETRO</b>                         | <b>VALOR</b> | <b>UNIDADES</b>         | <b>V. MÁXIMO TOLERABLE</b> |
| Ph                                       | 7,82         | U. de pH                | 6,5 - 8,5                  |
| Conductividad 20°                        | 389          | µS/cm                   | 2.500                      |
| Nitratos                                 | 5,8          | mg/L                    | 25                         |
| Amonio                                   | <0,05        | mg/L                    | 0,1                        |
| Nitritos                                 | <0,02        | mg/L                    | 0,1                        |
| Sulfatos                                 | 50,2         | mg/L                    | 250                        |
| Dureza                                   | 168          | mg CaCo <sub>3</sub> /L | 250                        |
| Coliformes totales                       | 0            | u.f.c/100ml             | 5                          |
| Coliformes fecales                       | 0            | u.f.c/100ml             | 0                          |
| Estreptococos fecales                    | 0            | u.f.c/100ml             | 0                          |
| Clostridium sulfato reductores           | 0            | u.f.c/100ml             | 0                          |
| Salmonella                               | Ausencia     | Ausencia/100ml          | Ausencia                   |



Este análisis se repetirá anualmente con el fin de asegurar que su calidad se mantiene dentro de los límites establecidos.

#### **4.4. Mano de obra**

Como se ha explicado en apartados anteriores, el sistema de producción de esta explotación va a ser mediante integración, en la cual, la empresa integradora es la que proporciona los animales para la explotación y la que los saca a mercado a final de ciclo, además de aportar la alimentación y los servicios veterinarios pertinentes. Por su parte, el promotor, lleva a cabo las tareas de manejo y mantenimiento de las instalaciones.

En este caso, y ya que no se exige un número determinado de trabajadores, dos de los socios promotores se van a encargar del manejo de la explotación. Para las 2.466 plazas proyectadas se dan por cubiertas las necesidades de manejo con los dos socios que, además, podrán seguir realizando sus tareas agrícolas habituales durante la mayor parte del ciclo productivo.

Ambos socios ya cuentan con experiencia en explo

taciones de este tipo por lo que el proceso productivo se podrá desarrollar con normalidad y en las mejores condiciones posibles.

# **MEMORIA**

## **ANEJO III: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO III

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. <i>INTRODUCCIÓN</i> .....                       | 3  |
| 2. <i>ALTERNATIVAS</i> .....                       | 3  |
| 2.1. Razas .....                                   | 3  |
| 2.2. Tipo de explotación .....                     | 6  |
| 2.3. Tipo de producción .....                      | 7  |
| 2.4. Diseño de alojamientos .....                  | 8  |
| 2.5. Tipo de comederos.....                        | 9  |
| 2.6. Sistema de ventilación.....                   | 9  |
| 2.7. Eliminación de deyecciones.....               | 10 |
| 2.8. Abastecimiento energético .....               | 10 |
| 3. <i>CONDICIONANTES DEL PROMOTOR</i> .....        | 12 |
| 4. <i>IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</i> ..... | 13 |
| 5. <i>PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS</i> .....       | 14 |
| 6. <i>ASIGNACIÓN DE VALORES</i> .....              | 16 |
| 7. <i>EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</i> .....     | 18 |
| 8. <i>ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA</i> .....         | 20 |

# 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente anejo va a determinar las mejores opciones en diferentes puntos clave en el proyectado de la explotación. Se van a exponer y valorar una serie de alternativas las cuales, mediante un análisis de multicriterio, vamos a considerar las óptimas para cubrir las necesidades de la explotación.

## 2. ALTERNATIVAS

### 2.1. Razas

#### Large White:

##### Características generales:

La raza Large White tiene origen inglés y es una de las consideradas Raza Integrada en España desde el 1978. Como su propio nombre indica, son de pelaje blanco, aunque excepcionalmente puede aparecer alguna mancha negra.

Morfológicamente son de longitud media a larga, con una buena conformación y osamenta y con el pelo no demasiado fuerte. Su cabeza es de tamaño medio y sus orejas pequeñas, generalmente erguidas, aunque también pueden tener sus puntas vueltas o ligeramente inclinadas.

##### Características productivas:

A nivel productivo esta raza mejora la calidad de la carne cuando es empleada en cruces y además rara vez presenta carnes denominadas PSE (pálidas, blandas y exudativas).

Esta raza es utilizada mayoritariamente como línea materna ya que presenta cualidades que la hacen muy interesante, tanto en cría en pureza como en cruzamientos, tales como: elevada fertilidad y prolificidad, buena aptitud y también buena actitud maternal, presentando un carácter tranquilo, buena capacidad lechera y buen cuidado de las crías.

A raíz de su hibridación se producen descendientes de mayor porcentaje de carnes magras en la canal y mayor rendimiento en cebo y calidad de carne, por lo que se constituye como la principal base genética empleada en las explotaciones españolas.

### Distribución geográfica:

Esta raza se encuentra ampliamente distribuida por todo el territorio nacional, siendo Castilla y León la comunidad que cuenta con el mayor número de animales, seguida de Galicia y Aragón, respectivamente.

### **Pietrain:**

#### Características generales:

La siguiente raza tiene origen belga, y fue en 1988 cuando fue reconocida como Raza Integrada en España. La raza Pietrain es derivada de una serie de mutaciones genéticas y mejoras de hasta un 80% en Bélgica, aunque estuvo a punto de extinguirse debido a su bajo contenido de grasa.

En cuanto a su morfología destaca por su gran musculatura, sobre todo en piernas y espalda, su ancho y largo dorso y su corta longitud. Sus extremidades son cortas y finas y su nalga desciende hasta el corvejón. También es característico su color blanco con manchas negras irregularmente distribuidas. La cabeza es corta y relativamente ligera con un perfil recto, el hocico es ancho y recto y las orejas anchas, cortas y dirigidas hacia arriba.

#### Características productivas:

A nivel productivo es una raza que presenta buenas cualidades en la finalización, puesto que su descendencia hereda el elevado porcentaje de carne, una mayor proporción de partes nobles y una mejora en la calidad y clasificación de la carne. También destacar que el crecimiento óptimo de esta raza solo es bueno hasta los 75 kg, por lo que su producción está orientada a carnes más frescas, dando un rendimiento a la canal de 72-75%. Además, presenta más frecuentemente carnes PSE y su nivel de prolificidad es relativamente bajo.

### Distribución geográfica:

La distribución de esta raza se encuentra más concentrada y en este caso Castilla La Mancha es la principal productora, seguida de Cataluña y Castilla y León, respectivamente.

### **Landrace**

#### Características generales:

La raza Landrace tiene origen en Dinamarca, y no es hasta el 1978 que esta raza no es reconocida como Raza Integrada en España. Es una raza con una gran capacidad

---

de adaptación al medio y con una gran calidad de carne y rendimiento a la canal, y es por eso que es de las más importantes en el programa de hibridación.

Su característica más destacada es que, a pesar de ser tamaño medio, también engloba animales alargados con 16 o 17 pares de costillas, mientras que otras razas presentan sólo 14.

Son de color blanco, con excepciones de alguna mancha negra o azul, su cabeza es de tamaño medio y sus orejas están inclinadas hacia adelante, cubriendo casi totalmente sus ojos.

#### Características productivas:

Es una raza que engloba excelentes características productivas como una buena ganancia media diaria y buena conversión, un bajo nivel de engrasamiento y una buena conformación de los jamones, de los cuales derivan el Jamón de Teruel o el de Trévez.

También presentan un buen comportamiento ante situaciones adversas y un gran rendimiento a la canal, por lo que la hace una raza ideal para su cruzamiento como línea materna o paterna, aunque también tiene tendencia a presentar carnes PSE.

#### Distribución geográfica:

La raza Landrace es la más utilizada destinada a la producción de carne, por lo que es ampliamente la mayor repartida en el territorio español.

### **Duroc:**

#### Características generales:

Es una raza de origen estadounidense que fue reconocida como Raza Integrada en España en el 1988. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida por Europa.

Son animales que destacan por su rusticidad y su buena adaptación al medio, sobre todo a climas cálidos. Presentan un prototipo de tamaño y longitud media con un color rojizo característico. Tienen el pelo relativamente largo y las orejas de tamaño medio con las puntas caídas hacia adelante. Sus extremidades son largas y medianamente finas y cuenta con unas pezuñas fuertes y de color negro.

#### Características productivas:

En cuanto a nivel productivo es una raza que proporciona calidad a la carne ya que incrementa la cantidad de grasa infiltrada en sus cruzamientos. Es la base genética de los productos ibéricos, principalmente, y de productos de cerdo blanco con diferentes porcentajes de cruzamiento Duroc.

También tiene buenas cualidades reproductivas como una gran prolificidad, por lo que puede ser usado en cruzamientos como línea paterna y línea materna.

Distribución geográfica:

La raza Duroc está también muy extendida por el territorio nacional, aunque sus datos censales destacan en Cataluña, Castilla y León y Extremadura.

## 2.2. Tipo de explotación

### **Explotación extensiva:**

Se considera como explotación de cerdo extensiva toda aquella que cuente con recursos naturales adecuados para el aprovechamiento del cerdo, fundamentalmente en régimen de pastoreo en zonas características de dehesa y siempre y cuando no se superen los 15 animales por hectárea asignada a la explotación.

En este sistema el cerdo pasa hasta 60 días en la dehesa aprovechando todo tipo de pastos y recursos, además de poder recibir un suplemento alimenticio a base de piensos compuestos. Las razas sometidas a este tipo de explotación son razas con fácil adaptación al medio, en su mayoría Ibéricos, distinguiéndose entre “cerdo de bellota” si su alimentación es exclusiva con recursos naturales de dehesas o “de campo” si es complementada con pienso.

Mediante este sistema se consiguen carnes de mayor calidad y mayores propiedades de sabor, textura y aroma que mejoran cuanto mayor tiempo pasen en zona de dehesa en su fase final de engorde. Además de esto, también tiene beneficios para la sociedad y el territorio como la configuración de paisajes, la regulación de los ciclos de agua, un aumento de la biodiversidad, ayuda a regular incendios forestales, mejoras en la calidad del suelo, y un mantenimiento del patrimonio cultural y la identidad territorial.

También tiene sus inconvenientes, porque este tipo de explotaciones ofrece producciones menores por unidad de superficie y más irregulares de cara al consumidor, ya que en régimen extensivo los ambientes climáticos no son controlables y los animales están en constante contacto con la flora y fauna de la dehesa, exponiéndose a un mayor número de enfermedades e infecciones.

### **Explotaciones intensivas:**

Son aquellas en las que el animal se encuentra estabulado en instalaciones con condiciones climáticas y sistema alimenticio regulados artificialmente con el objetivo de aumentar su producción y reducir el ciclo productivo. La alimentación en este sistema

---

está especialmente controlada en todas etapas de crecimiento y suele ser a base de piensos compuestos enriquecidos.

Estas explotaciones cuentan con una mayor rentabilidad debido a su mayor productividad y a la regularidad y homogeneidad del producto final, el cual va a ser más fácilmente sacado al mercado para cubrir necesidades de demanda.

Por otra parte, es un sistema con un mayor coste de producción, puesto que la inversión inicial es mayor y requiere más costes de mantenimiento y mano de obra en el manejo de los animales.

El otro gran inconveniente es la contaminación generada por la gran acumulación de deyecciones y la imposibilidad de su reciclaje mediante métodos convencionales. Estas deyecciones pueden generar graves problemas de contaminación a nivel atmosférico, en los suelos y en aguas en forma de nitrógeno, fosfatos y metales pesados.

### **2.3. tipo de producción**

Las explotaciones de porcino para cebo pueden variar en función de los kg con los que son sacrificados los animales, distinguiéndose los siguientes tipos:

#### **Cerdo de despiece para fresco o verdeo:**

Cerdos de un máximo de 95 kg con los que se intenta buscar el menor porcentaje de grasa y el máximo de carne o magro, generalmente con razas como Pietrain.

#### **Cerdo industrial o polivalente:**

Es el tipo de producción más común, con cerdos de entre 95 y 110 kg y con finalizadores de cruces de razas como Large White o Landrace.

#### **Cerdo pesado o jamonero:**

Estos animales son de líneas genéticas con un mayor porcentaje de grasa en general e intramuscular. Se sitúan entre 115 y 130 kg y son generalmente de raza Duroc.



## 2.4. Diseño de alojamientos

### **Cebadero tipo danés:**

Su disposición se trata de un pasillo central que atraviesa toda la nave disponiéndose una línea de cochiqueras a cada lado de éste. Es el sistema más utilizado en las explotaciones para cebo puesto que es el que mejor aprovecha la superficie de suelo de la nave.

También puede darse esta distribución con cuatro líneas de cochiqueras y dos pasillos para cada dos líneas, juntándose dos de ellas en el centro de la nave, aunque siempre separadas por separadores centrales. Con este sistema incrementa aun más el aprovechamiento del suelo y hace la inversión más rentable, aunque las dimensiones de la nave sean mayores.

Por otra parte, este sistema dificulta el trabajo por lotes de animales y la refrigeración de la nave.

### **Cebadero tipo sueco:**

Este sistema es muy parecido al tipo danés, pero con la disposición inversa, en este caso los pasillos se sitúan pegados a la pared y las cochiqueras en el centro de la nave.

Con este sistema se mejora la regulación de la temperatura al alejar las cochiqueras de las fachadas, aunque se requiere una mayor altura de nave, incrementando la inversión. También sigue existiendo el problema del trabajo por lotes, aunque si que mejora el control de los animales y la evacuación de las deyecciones, ya que se encontrarán todas en el mismo foso.

### **Cebadero en Vagón de Tren:**

La disposición de este sistema se caracteriza por tener un pasillo en un lado de la nave el cual da acceso a salas independientes que cuentan con un pasillo central y cochiqueras de animales a ambos lados de este.

Este sistema suele estar más destinado para explotaciones de maternidad o destete ya que posibilita el trabajo por lotes y facilita tener una buena ventilación y control del ambiente. Explotaciones de este tipo además suelen contar con todo el suelo enrejillado

El principal inconveniente es que la inversión inicial es mayor y se reduce considerablemente el aprovechamiento del suelo de la nave.

## 2.5. Tipo de comedero

### Comedero multi-espacio:

Este tipo de comedero cuenta con 4 o más espacios para que puedan entrar 4 o más animales a comer al mismo tiempo y, a pesar de que esté más destinado a explotaciones de destete, también es utilizado en explotaciones de cebo, aunque en menor medida.

Uno de los beneficios que puede tener este tipo de comedero es que se reducen las agresiones entre los animales por la competencia del pienso

### Comedero uni-espacio:

Es el tipo de comedero más típico en las explotaciones para cebo. Se trata de un comedero con una única entrada de dimensiones que pueden ser variables y con la incorporación, o no, de un chupete con suministro de agua.

Está demostrado que en este tipo de comedero el índice de conversión de los cerdos es mayor, por lo que podemos suponer que el desperdicio de pienso es menor.

Dentro de estos comederos podemos distinguir también los comederos individuales para una sola cuadra (tipo holandés) y comederos dobles compartidos para dos cuadras (tipo danés). Además, con este tipo de comederos es posible suministrar pienso seco y pienso húmedo, que puede ser interesante en alguna de las fases de crecimiento del animal.

## 2.6. Sistema de ventilación

El sistema de ventilación y refrigeración en este tipo de explotaciones es de vital importancia ya que es un condicionante directo de las condiciones climáticas de la nave y puede alterar el ciclo productivo de la granja.

### Ventilación estática natural:

Sistema basado en la circulación natural del aire por diferencia de presión y temperatura. Se pueden definir dos tipos:

- Estática horizontal: se intenta orientar la nave tratando de evitar vientos dominantes y buscando calentar una fachada de la nave más que otra, para que esa diferencia de temperaturas cree la corriente que haga recircular el aire a través de las ventanas. Es un sistema fácil, económico y con bajos costes de mantenimiento pero que a su vez conlleva una difícil regulación de la velocidad del aire y posibles pérdidas de calor en el interior.

- Estática vertical: consiste en la colocación de chimeneas o caballetes de ventilación en la parte superior central de la cubierta, por donde va a salir el aire calentado por los animales, que a su vez se va a renovar en el interior a través de las ventanas laterales.

### **Ventilación dinámica o forzada:**

Sistema en el que el aire es introducido de forma forzada mediante ventiladores con el fin de tener un mejor control de las condiciones interiores. Se divide en dos tipos:

- Ventilación por extracción: el aire de la nave es expulsado al exterior mediante ventiladores a través de las ventanas u oberturas en el techo.
- Ventilación por inyección: es el menos habitual. El aire es introducido a presión mediante ventiladores pulsadores y es expulsado de la nave a través de extractores situados en ventanas laterales y en orificios en la cubierta.

## **2.7. Eliminación de deyecciones**

El residuo producido por los cerdos se denomina purín y se trata de una mezcla de heces, orina, agua utilizada para limpieza y restos de alimentos que llegan a las fosas. Existen varios métodos de evacuación del purín:

- Canal con evacuación continua: el purín desborda de manera continua un resalte situado en la parte final del canal y es dirigido a la fosa.
- Canal con evacuación discontinua: se cierra el extremo del canal con una tajadera que se debe levantar, como mínimo, una vez por semana para derivar la mezcla a la fosa.
- Fosa bajo alojamiento: se forma una fosa por cada línea de rejillas donde se van a acumular las deyecciones, siendo evacuadas mediante sistemas de tuberías directamente a la fosa.

## **2.8. Abastecimiento energético**

Será necesario un abastecimiento energético para el funcionamiento de las instalaciones de la explotación tales como los automáticos para las ventanas y chimeneas, así como para el suministro de pienso y agua a las cochiqueras y otro tipo de elementos auxiliares, aunque también necesarios, como el sistema de iluminación tanto de las naves como de las casetas para manejo y vestuario.

### **Abastecimiento mediante generador electrógeno**

Este sistema consiste en la instalación de un grupo electrógeno desde el cual se genera y suministra la electricidad necesaria para los equipos tanto de la nave como de las casetas. Este grupo debe estar 'sobredimensionado' hasta un cierto rango con el fin de controlar su uso y alargar en la medida de lo posible su vida útil.

Este grupo se ubica en la caseta de manejo situada junto al muelle de carga entre las dos naves y se abastece mediante gasóleo, el cual almacenaremos en un depósito situado en la misma caseta.

### **Abastecimiento mediante sistema fotovoltaico**

El funcionamiento de este sistema se basa en la captación de la energía solar a través de unos módulos fotovoltaicos, que son los que generan la corriente eléctrica en forma de corriente continua. Esta corriente se hace pasar por un inversor que la adecuará a corriente alterna, ya que es el tipo de corriente más común en los equipos conectados. A su vez, en este caso, el inversor llevará a cabo la función de regulación de carga y descarga de las baterías, donde se almacenará la energía generada por las placas, con el fin de que esté disponible en momentos de alta demanda energética.

### 3. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

Hay una serie de alternativas que vienen impuestas ya sea por preferencias del promotor en las tareas de manejo o por la integradora, que exige unas condiciones para integrar la explotación:

- Localización: la explotación ha de realizarse en la parcela determinada propiedad del promotor.
- Raza: en esta explotación se trabajará con animales con línea genética derivada de cruces entre las razas Large White, Pietrain y Landrace.
- Tipo de explotación: en este caso el promotor exige una explotación de régimen intensivo debido a la situación y las condiciones del medio.
- Tipo de producción: la integradora en este caso trabaja con producciones de cerdo polivalente o industrial (95 – 100 kg).
- Alimentación: la empresa integradora es la que se encarga del suministro del pienso de alimentación, realizado en su propia fábrica. Además, el sistema de suministro será automático, por voluntad del promotor.
- Eliminación de deyecciones: el sistema elegido por el promotor es mediante la fosa debajo del alojamiento por el mayor ahorro de agua, la reducción de los olores generados y una menor incrustación de las heces en las paredes.

## 4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

### **Alternativa 1: Estructura de las naves**

- A1 – Estructura de hormigón
- A2 – Estructura de acero

### **Alternativa 2: Diseño de los alojamientos**

- A1 – Cebadero tipo Danés
- A2 – Cebadero tipo Sueco
- A3 – Cebadero tipo Vagón de Tren

### **Alternativa 3: Tipo de comederos**

- A1 – Comedero multi-espacio
- A2 – Comedero uni-espacio

### **Alternativa 4: Sistema de ventilación**

- A1 - Ventilación estática o natural
- A2 - Ventilación dinámica o forzada

### **Alternativa 5: Abastecimiento energético**

- A1 – Mediante generador electrógeno
- A2 – Mediante sistema fotovoltaico

## 5. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

En el siguiente apartado se va a considerar una serie de criterios para cada alternativa con el fin de facilitar su elección. A estos criterios se les va a asignar un valor de ponderación subjetivo para cuantificar su importancia:

### Alternativa 1: Estructura de las naves

#### Criterios a seguir:

- Inversión inicial: factor importante que afecta negativamente en la valoración, puesto que supondrá un mayor coste en la obra y una amortización más costosa. **Valor de ponderación: 0,80.**
- Vida útil y conservación: lo consideramos como el factor más importante, puesto que una mayor duración de la estructura conlleva una mejor rentabilidad a lo largo del tiempo. **Valor de ponderación: 0,90.**
- Coste de montaje: una mayor velocidad en el montaje va a conllevar a una menor inversión y a una reducción del tiempo de la obra. **Valor de ponderación: 0,70.**

### Alternativa 2: Diseño de los alojamientos

#### Criterios a seguir:

- Inversión inicial: las diferencias de costes entre los planteamientos de los diseños varían porque condiciona la disposición de las fosas y el proceso de construcción de las mismas, aunque luego la rentabilidad de un diseño u otro sea más rentable o menos para la explotación. **Valor de ponderación: 0,70.**
- Bienestar animal: está directamente relacionado con la productividad de la explotación y por tanto con la rentabilidad. **Valor de ponderación: 0,90.**
- Mano de obra y control de animales: con una importancia similar al apartado anterior, puesto que un manejo de mayor calidad va a suponer un mayor rendimiento de la explotación. **Valor de ponderación: 0,80.**

### Alternativa 3: Tipo de comederos

#### Criterios a seguir:

- Inversión inicial: en este caso no lo consideramos de esencial importancia puesto que buscaremos la opción que nos otorgue mayor rentabilidad en el crecimiento de los animales. **Valor de ponderación: 0,60.**

- Vida útil: un criterio que es de vital importancia puesto que una mayor duración mejora la amortización de su coste. **Valor de ponderación: 0,90.**
- Repercusión al rendimiento: factor que condiciona directamente a la productividad si favorece la ingestión del alimento y reduce el desperdicio de este. **Valor de ponderación: 0,90.**

#### **Alternativa 4: Sistema de ventilación**

##### Criterios a seguir:

- Inversión inicial: la elección de un sistema u otro puede suponer un gasto significativo en la inversión. **Valor de ponderación: 0,80.**
- Vida útil y mantenimiento: igual que para los comederos, se buscará la opción que mayor duración nos ofrezca y que menor coste de mantenimiento pueda generar. **Valor de ponderación: 0,80.**
- Repercusión al rendimiento: una buena ventilación aumenta considerablemente la producción además de ayudar a reducir consumos energéticos tanto en calefacción como en refrigeración. **Valor de ponderación: 0,90.**

#### **Alternativa 5: Abastecimiento energético**

##### Criterios a seguir:

- Inversión inicial: sigue siendo un factor importante para tener en cuenta, pero en este caso en menor proporción, ya que consideraremos otros factores más determinantes que este. **Valor de ponderación: 0,70.**
- Vida útil y mantenimiento: será necesario que el equipo de abastecimiento cumpla con estos requisitos, puesto que condicionará al rendimiento de la explotación y su funcionamiento. **Valor de ponderación: 0,80.**
- Rentabilidad y consumo: se buscará la opción que mayor rentabilidad a largo plazo aporte a la explotación. **Valor de ponderación: 0,90.**



## 6. ASIGNACIÓN DE VALORES

A continuación, se van a determinar unos valores para cada alternativa de manera subjetiva y respecto a las características anteriormente mencionadas.

### Alternativa 1: Estructura de las naves

#### Estructura de hormigón:

- Inversión inicial: **Valor: 0,30.**
- Vida útil y conservación: **Valor: 0,80.**
- Coste de montaje: **Valor: 0,60.**

#### Estructura de acero:

- Inversión inicial: **Valor: 0,70.**
- Vida útil y conservación: **Valor: 0,20.**
- Coste de montaje: **Valor: 0,40.**

### Alternativa 2: Diseño de los alojamientos

#### Cebadero tipo Danés:

- Inversión inicial: **Valor: 0,40.**
- Bienestar de los animales: **Valor: 0,30.**
- Mano de obra y control de los animales: **Valor: 0,40.**

#### Cebadero tipo Sueco:

- Inversión inicial: **Valor: 0,40.**
- Bienestar de los animales: **Valor: 0,30.**
- Mano de obra y control de los animales: **Valor: 0,30.**

#### Cebadero tipo Vagón de Tren:

- Inversión inicial: **Valor: 0,20.**
- Bienestar de los animales: **Valor: 0,40.**
- Mano de obra y control de los animales: **Valor: 0,40.**

### Alternativa 3: Tipo de comederos

#### Comedero multi-espacio:

- Inversión inicial: **Valor: 0,60.**

- Vida útil: **Valor: 0,40.**
- Repercusión al rendimiento: **Valor: 0,30.**

Comedero uni-espacio:

- Inversión inicial: **Valor: 0,40.**
- Vida útil: **Valor: 0,60.**
- Repercusión al rendimiento: **Valor: 0,70.**

**Alternativa 4: Sistema de ventilación**

Ventilación estática o natural:

- Inversión inicial: **Valor: 0,80.**
- Vida útil y mantenimiento: **Valor: 0,70.**
- Repercusión al rendimiento: **Valor: 0,30.**

Ventilación dinámica o forzada:

- Inversión inicial: **Valor: 0,20.**
- Vida útil y mantenimiento: **Valor: 0,30.**
- Repercusión al rendimiento: **Valor: 0,70.**

**Alternativa 5: Abastecimiento energético**

Generador electrógeno:

- Inversión inicial: **Valor: 0,60.**
- Vida útil y mantenimiento: **Valor: 0,40.**
- Rendimiento y consumo: **Valor: 0,30.**

Instalación fotovoltaica:

- Inversión inicial: **Valor: 0,40.**
- Vida útil y mantenimiento: **Valor: 0,60.**
- Rendimiento y consumo: **Valor: 0,70.**

## 7. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### Alternativa 1: Estructura de las naves

| CRITERIOS                   | PONDERACIÓN | ALTERNATIVAS |     | RESULTADOS  |             |
|-----------------------------|-------------|--------------|-----|-------------|-------------|
|                             |             | A1           | A2  | A1          | A2          |
| Inversión inicial           | 0,8         | 0,3          | 0,7 | 0,24        | 0,56        |
| Vida útil y conservación    | 0,9         | 0,8          | 0,2 | 0,72        | 0,18        |
| Coste de montaje            | 0,7         | 0,6          | 0,4 | 0,42        | 0,28        |
| <b>Suma de los valores:</b> |             |              |     | <b>1,38</b> | <b>1,02</b> |

### Alternativa 2: Diseño de los alojamientos

| CRITERIOS                          | PONDERACIÓN | ALTERNATIVAS |     |     | RESULTADOS  |             |             |
|------------------------------------|-------------|--------------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|
|                                    |             | A1           | A2  | A3  | A1          | A2          | A3          |
| Inversión inicial                  | 0,7         | 0,4          | 0,4 | 0,2 | 0,28        | 0,28        | 0,14        |
| Bienestar animal                   | 0,9         | 0,3          | 0,3 | 0,4 | 0,27        | 0,27        | 0,36        |
| Mano de obra y control de animales | 0,8         | 0,4          | 0,3 | 0,4 | 0,32        | 0,24        | 0,32        |
| <b>Suma de los valores:</b>        |             |              |     |     | <b>0,87</b> | <b>0,79</b> | <b>0,82</b> |

### Alternativa 3: Tipo de comederos

| CRITERIOS                   | PONDERACIÓN | ALTERNATIVAS |     | RESULTADOS  |             |
|-----------------------------|-------------|--------------|-----|-------------|-------------|
|                             |             | A1           | A2  | A1          | A2          |
| Inversión inicial           | 0,6         | 0,6          | 0,4 | 0,36        | 0,24        |
| Vida útil                   | 0,9         | 0,4          | 0,6 | 0,36        | 0,54        |
| Repercusión al rendimiento  | 0,9         | 0,3          | 0,7 | 0,27        | 0,63        |
| <b>Suma de los valores:</b> |             |              |     | <b>0,99</b> | <b>1,41</b> |

### Alternativa 4: Sistema de ventilación

| CRITERIOS         | PONDERACIÓN | ALTERNATIVAS |     | RESULTADOS |      |
|-------------------|-------------|--------------|-----|------------|------|
|                   |             | A1           | A2  | A1         | A2   |
| Inversión inicial | 0,8         | 0,8          | 0,2 | 0,64       | 0,16 |
| Vida útil y       | 0,8         | 0,7          | 0,3 | 0,56       | 0,24 |

|                  |                             |     |     |             |             |
|------------------|-----------------------------|-----|-----|-------------|-------------|
| mantenimiento    |                             |     |     |             |             |
| Coste de montaje | 0,9                         | 0,3 | 0,7 | 0,27        | 0,63        |
|                  | <b>Suma de los valores:</b> |     |     | <b>1,47</b> | <b>1,03</b> |

**Alternativa 5: Abastecimiento energético**

| <i>CRITERIOS</i>         | <i>PONDERACION</i> | <i>ALTERNATIVAS</i>         |           | <i>RESULTADOS</i> |            |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|------------|
|                          |                    | <b>A1</b>                   | <b>A2</b> | <b>A1</b>         | <b>A2</b>  |
| Inversión inicial        | 0,3                | 0,6                         | 0,4       | 0,18              | 0,12       |
| Vida útil y conservación | 0,7                | 0,4                         | 0,6       | 0,28              | 0,42       |
| Rendimiento y consumo    | 0,8                | 0,3                         | 0,7       | 0,24              | 0,56       |
|                          |                    | <b>Suma de los valores:</b> |           | <b>0,7</b>        | <b>1,1</b> |

## 8. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Finalmente vamos a escoger las alternativas previamente estudiadas que mayor puntuación hayan obtenido según los criterios utilizados.

1. La estructura será de hormigón prefabricado que, aunque tenga mayor precio y similar coste de montaje, su conservación va a ser más longeva y su rentabilidad mucho mayor.
2. Los alojamientos tendrán diseño de vagón de tren puesto que el bienestar del animal es muy similar y tienen un menor coste económico.
3. Los comederos van a ser uni-espacio ya que, aunque tengan un mayor coste inicial, son los que mejor rendimiento van a ofrecer, mejorando así la producción y la rentabilidad de los mismos.
4. El sistema de ventilación será estático puesto que una explotación tipo cebadero no requiere grandes exigencias climáticas, y para la zona que situaremos las naves será suficiente este tipo de ventilación.
5. El abastecimiento energético será suministrado mediante una instalación fotovoltaica puesto que nos proporcionará una mayor rentabilidad a la explotación a largo plazo, a pesar de que la inversión inicial sea mayor. Además, y aunque también necesitemos un generador de apoyo por si fallara la instalación, el consumo de combustible fósil se verá muy reducido, de la misma forma que las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

# **MEMORIA**

## **ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO IV

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. PROCESO PRODUCTIVO.....                          | 3  |
| 1.1. Recepción y distribución de los animales ..... | 3  |
| 1.2. Características de los alojamientos .....      | 4  |
| 1.3. Comercialización de los animales .....         | 5  |
| 1.4. Vacío sanitario .....                          | 6  |
| <br>                                                |    |
| 2. OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO.....          | 6  |
| <br>                                                |    |
| 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....      | 7  |
| 3.1. Condiciones ambientales en la explotación..... | 7  |
| 3.2. Alimentación .....                             | 9  |
| 3.2.1. Necesidades del porcino de cebo.....         | 9  |
| 3.2.2. Piensos a suministrar .....                  | 12 |
| 3.2.3. Cálculo de la ración.....                    | 13 |
| 3.3. Equipamiento de la explotación .....           | 17 |
| <br>                                                |    |
| 4. HIGIENE Y SANIDAD DE LA EXPLOTACIÓN .....        | 19 |
| 4.1. Higiene .....                                  | 19 |
| 4.2. Enfermedad .....                               | 21 |
| 4.3. Programa sanitario.....                        | 26 |

# 1. PROCESO PRODUCTIVO

En el presenta anejo se describirán todos los procesos que se seguirán para el funcionamiento de la explotación, desde que se recepcionan los animales hasta que se comercializan.

## 1.1. Recepción y distribución de los animales

### 1.1.1. Recepción de animales

La explotación proyectada está condicionada para recibir animales de 20 kg de media, normalmente en dos lotes repartidos de 1.233 animales cada uno, que a su vez se descargará cada uno en una nave.

El transporte de los animales es mediante camiones especialmente adecuados al bienestar de los lechones, pues es un momento crítico que puede repercutir considerablemente en su mortalidad, por eso va a cargo de la empresa integradora y vendrá distanciado de aproximadamente un mes.

Es importante también que los animales procedan de lotes homogéneos y de la misma explotación, así como que las condiciones higiénicas de la cuadra sean las óptimas, puesto que los primeros días de adaptación a la explotación van a ser vitales para la producción final de su ciclo.

### 1.1.2. Distribución de los animales

Hay que tener una serie de factores en cuenta a la hora de repartir los animales en las diferentes cochiqueras con el fin de evitar problemas de comportamiento entre ellos, desde peleas hasta posibles casos de canibalismo. Es importante también evitar mezclar animales de diferentes cuadras a mediados o finales de ciclo, pues estos problemas se podrían incluso agravar.

Principalmente los lotes se separarán entre machos y hembras, y, en la medida de lo posible, por lotes más homogéneos de tamaños y pesos, reduciendo así posibles comportamientos agresivos entre ellos.

Se tomarán además las siguientes medidas, esenciales en el proceso de crecimiento:

- El primer día en la explotación, suministrar agua con un 2% de glucosa y dejar reposar a los animales unas horas.
- Suministrar pienso medicado durante la primera semana.
- Colocar, en caso de observar comportamientos excesivamente agresivos, elementos de distracción dentro de las cochiqueras.



- Evitar el castramiento de animales debido a su sacrificio a pesos relativamente bajos y a la búsqueda del mayor rendimiento posible.

## 1.2. Características de los alojamientos

Como se ha mencionado anteriormente, las cochiqueras deberán de estar desinfectadas y en condiciones higiénicas perfectas a la hora de la llegada de los lechones, que permanecerán en la misma cuadra durante todo el ciclo productivo.

Considerando esto, los alojamientos tendrán que estar preparados para albergar a los animales en las mismas condiciones tanto al inicio de su ciclo como al final, cuando alcancen el peso de 100-105 kg. Por lo que a continuación se describirán los elementos que compondrán las cochiqueras de la explotación:

- **Superficie:** el espacio mínimo requerido viene dado por el R.D. 1135/2002 de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos establece la superficie mínima de suelo libre de **0,65 m<sup>2</sup>** para los animales criados en grupo con un peso vivo entre 85 y 110 kg.  
Tomaremos este dato para dimensionar las cochiqueras dentro de las naves, las cuales serán de 3,26 x 2,84 m de espacio interior, con el que cumpliremos la normativa exigida ya que:  
$$3,26 \times 2,84 = 9,26 \text{ m}^2; 9,26 \text{ m}^2 / 13 \text{ animales} = \mathbf{0,71 \text{ m}^2/\text{animal}}$$
- **Elementos divisorios:** la separación entre cochiqueras será mediante elementos prefabricados de hormigón, de 1,00 m de altura y dejando un espacio de 1,20 m para la puerta, la cual será de polipropileno extrusionado.
- **Suelo:** el suelo de la cuadra estará dividido en dos zonas, una estará compuesta de una fila de rejillas de hormigón de 2,00 m x 0,40 m con ranuras de 18 mm, y la otra será una solera de hormigón con una pendiente de entre el 4 y 5 % inclinada hacia el lado de la rejilla, facilitando así la limpieza de las deyecciones.
- **Comederos:** los comederos de las naves serán tipo tolva doble, para dar alimento a dos cuadras al mismo tiempo. El sistema de llenado de las tolvas será mediante dos líneas ubicadas en los pasillos y compuestas por un tubo y un sinfín interior, las cuales estarán suspendidas mediante elementos de sujeción y suministrarán el alimento desde los silos mediante un sistema automático.
- **Bebederos:** todas las cochiqueras dispondrán de un bebedero tipo cazoleta con suministro ad libitum de agua tratada del depósito.

El agua, inicialmente almacenada en la balsa, será enviada al depósito donde será clorada, lista para el consumo directo. Antes de ponerla a disposición directa para los animales pasará por la caseta de manejo donde estará colocado

el conjunto by-bass junto con el medicador, para tratarla en caso necesario. Desde ahí, es repartida en los bebederos mediante dos líneas de tubo paralelas a las líneas de alimentación.

### 1.3. Comercialización de los animales

En este caso, la integradora es la encargada de poner en mercado a los animales a final de ciclo, por lo que será ella quien decida el momento de salida de los animales de la explotación. Estimando una ganancia media diaria de 0,76 kg y contando con que los animales entran a la explotación con 20 kg y deben alcanzar los 100-105 kg, estarán una media de 108-109 días en la granja.

El manejo de los animales en los últimos días de su ciclo es vital también, así como su carga dentro de los camiones y transporte a matadero, pues se debe evitar en la medida de lo posible el estrés en los animales, lo que reduciría la calidad en la canal.

Para el transporte, los camiones deberán estar en perfectas condiciones técnicas e higiénicas y cumplir el Reglamento (CE) 1/2005 del Consejo de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas; reglamento por el que se modifican las directivas 64/432/CEE y 93/199/CE y el Reglamento (CE) 125/97. Además, se intentará viajar en carreteras en buenas condiciones y evitar brusquedades en la conducción, así como el transporte en condiciones climáticas especialmente desfavorables.

En cuanto al manejo, es muy recomendable el ayuno del animal durante un mínimo de 6-12 horas con el fin de reducir la mortalidad en el transporte, causada principalmente por golpes de calor o vómitos. Contando con esto y, sabiendo que durante las primeras 18 horas del ayuno la pérdida de peso es exclusivamente de contenido gastrointestinal, consideraremos que el periodo de ayuno óptimo sería de 18-24 horas, contando con el tiempo de espera en los corrales del matadero y el tiempo transcurrido en el transporte. Una duración mayor del ayuno causaría pérdidas de peso en la canal y en el hígado.

Poniendo en práctica las indicaciones anteriormente mencionadas y para optimizar la producción final del ciclo, tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Un periodo de ayuno mínimo de 10 horas antes del transporte del animal, teniendo en cuenta que podría ser mayor dependiendo de la distancia al matadero desde la explotación.
- Evitar el uso, en la medida de lo posible, de elementos estresantes para el animal, como el punzón eléctrico.
- Evitar la mezcla de animales en el proceso de carga en el camión.

- Acondicionar los pasillos de la nave con un espacio razonable para el paso de dos cerdos de vez.

## 1.4. Vacío sanitario

Una vez se haya vaciado la nave por completo se procederá a su limpieza completa y a un posterior vacío de la nave de entre 7-10 días.

Es importante que el proceso de limpieza y desinfección se lleve a cabo minuciosamente y a conciencia ya que se debe eliminar cualquier posible patógeno residual y cualquier materia viva existente de la nave para evitar un posible contagio al siguiente lote de animales. Este trabajo se debe combinar además con labores de vaciado como: vaciado del sistema de alimentación, tanto de los silos como de las tolvas y líneas de alimentación, vaciado de las cazoletas y líneas de agua dentro de la nave y vaciado total de las fosas de purín.

Para la labor de limpieza se contratará a una empresa especialista en el sector, cuyo método será mediante un chorro de agua a presión y el programa de aplicación DDD con pulverizadores de agua muy fría.

Es importante también que una vez finalizado el proceso de limpieza la nave permanezca vacía y cerrada por completo, para evitar algún posible contagio exterior.

## 2. OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO

Este apartado tiene por objeto distinguir y definir brevemente las labores de mano de obra en el manejo de la explotación. Dichas tareas suponen un cierto grado de especialización y son de vital importancia de cara a la producción de la explotación en el ciclo productivo.

Aunque es cierto que las tareas no son especialmente complejas, sí que es necesaria cierta experiencia y una especial atención en las labores, pues se trata del manejo de muchos animales a la vez.

El manejo en este tipo de explotaciones no requiere un calendario semanal con tareas concretas a realizar cada día, pero sí un control a nivel semanal sobre el estado de los animales y de la explotación en general. Aún así, es necesario seguir una serie de rutinas, que nombraremos a continuación, para realizar un manejo correcto y apropiado a una explotación de estas condiciones:

- **Tareas diarias:** realizadas dos veces al día, a primera hora de la mañana y última de la tarde, en las que se suministrará alimento a los animales, se comprobará el correcto funcionamiento del suministro de agua y se inspeccionarán posibles anomalías o enfermedades en los animales.

- **Tareas semanales:** como la comprobación del nivel de los silos y de las balsas de purín y agua, revisión y limpieza de los locales y entrar en las cochiqueras para acostumar a los animales al contacto humano.
- **Otras tareas:** como separación y vacunación de animales enfermos, carga y descarga de animales, mantenimiento de las instalaciones de la explotación o evacuación de los fosos de purines.

## 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 3.1. Condiciones ambientales en la explotación

Las condiciones ambientales a las que están sometidos los animales, tales como temperatura, humedad relativa, y ventilación, son condicionantes directos de su correcto desarrollo y su productividad final.

Por esta razón es de vital importancia conseguir una atmósfera estable y óptima durante el tiempo que éste permanezca en el alojamiento. Para ello contaremos con sistemas automáticos en la ventilación dirigidos por sensores ubicados dentro de la nave que, a su vez, deberán ser supervisados y controlados por el ganadero, con el fin de prevenir algún posible fallo.

#### Temperatura

Es el primer factor climático a tener en cuenta y que mayor repercusión en la producción tiene, tanto con valores por debajo de lo normal como para valores demasiado altos

Temperaturas que se sitúan por debajo de valores normales producen un gasto extra de energía del animal en aumentar los grados necesarios, elevando así el índice de conversión, valor que afecta negativamente a la productividad. Por otro lado, temperaturas excesivamente elevadas provocan que se reduzca la ingesta de alimento del animal y del mismo modo la ganancia media diaria.

Las temperaturas óptimas varían según la edad y el peso del animal y también según el tipo de suelo donde se aloja. Los valores óptimos los podemos ver en la siguiente tabla:

| Peso vivo (Kg) | Hormigón + paja | Hormigón + rejilla parcial | Rejilla total |
|----------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| 20             | 17              | 20                         | 22            |
| 40             | 15              | 18                         | 20            |
| 68             | 13              | 17                         | 19            |

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 80  | 11 | 16 | 18 |
| 100 | 9  | 14 | 16 |

### Humedad relativa

La humedad relativa juega un papel importante en el bienestar animal, influye en el confort de los animales y facilita la transmisión de enfermedades, especialmente las relacionadas con las vías respiratorias. Tiene relación directa con la temperatura y es fundamental tenerla en cuenta en tres situaciones:

- Bajas temperaturas y humedad del ambiente alta: aumenta las pérdidas calóricas de los animales que pueden llegar a representar un incremento en el consumo de 500 g de alimento por día, en animales de 60 Kg. de peso.
- Altas temperaturas y humedad ambiental alta: se dificulta la evaporación de agua por los pulmones y por la piel, como consecuencia, el animal no puede eliminar calor al exterior.
- Baja humedad: se produce en atmósferas polvorrientas, con un importante índice de enfermedades respiratorias.

La mejor forma de regular la humedad dentro de la nave es mediante el sistema de ventilación. En la siguiente tabla se reflejan los valores recomendados de humedad relativa en porcino, también en función del peso vivo del animal:

| Peso vivo (Kg) | Humedad relativa (%) |
|----------------|----------------------|
| 20-35          | 60                   |
| 35-60          | 60-70                |
| 60-110         | 70-80                |

### Ventilación

La ventilación en la nave es fundamental para mantener un ambiente climático regular a lo largo del año, con ella se regulan la temperatura y humedad relativa, además de eliminar gases nocivos que se generan en el interior.

En este aspecto, la velocidad del aire es el condicionante a tener en cuenta, pues una velocidad demasiado elevada puede provocar un enfriamiento demasiado rápido de la nave, especialmente en invierno, y una velocidad demasiado baja aumentaría la temperatura y provocaría una mayor concentración de gases nocivos. La velocidad recomendada para cerdos entre 30 y 100 kg de peso vivo está entre **0,20 y 0,50 m/s**.

## 3.2. Alimentación

La alimentación en el porcino, al igual que para cualquier otra explotación ganadera, es posiblemente el factor más influyente en la producción final ganadera. Por ello, tanto la racionalización de los componentes de los piensos, como la diferenciación del tipo de pienso en función del estado de crecimiento en el que se encuentre el animal son temas con un alto grado de especialización y tecnificación, pues se estima que entre un 65 y un 75% de los costes de producción son únicamente en la alimentación.

En la explotación proyectada tenemos un sistema productivo de integración, así que los costes de alimentación son asumidos por la propia integradora que suministra los animales.

El pienso suministrado en producción porcina de cebo suele tener características físicas y nutritivas similares entre las diferentes integradoras, puesto que ha de ser consumido en grandes cantidades y aumentar la productividad de la explotación al mismo tiempo, no obstante, también existen periodos de crecimiento en le que se racionalizan o limitan las cantidades de pienso suministrado, con objeto de mejorar índices productivos y calidades en la canal.

Se van a distinguir tres tipos de pienso durante el ciclo productivo relacionados con el periodo de crecimiento y el peso del animal:

- Pienso de entrada, para los animales recién llegados a la explotación con unos 20 kg hasta que alcancen los 32 kg, aproximadamente.
- Pienso para cerdos en crecimiento entre los 32 y 68 kg de peso vivo.
- Pienso de finalización, que se suministrará hasta el final de su ciclo con unos 100-105 kg.

### 3.2.1. Necesidades del porcino de cebo

Como se ha mencionado anteriormente, las necesidades nutricionales no son las mismas durante el ciclo productivo y varían en función de los requerimientos fisiológicos del animal, siempre con la finalidad de aumentar la productividad de la explotación.

Los principales grupos nutricionales en los que se clasifican las necesidades son los siguientes:

#### **Energía:**

Un aporte energético elevado en la ración es esencial para garantizar el desarrollo y crecimiento del animal. De otro modo, si existe un déficit en el aporte energético se puede retrasar el crecimiento y, en caso de animales reproductores, retrasar la madurez sexual, prolongar el anoestro y reducir la calidad de la camada.

Según la FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal) en tema de alimentación animal se habla de dos tipos cuantificables de energía: **EM** (Energía Metabolizable) y **EN** (Energía Neta).

Energía Metabolizable es la energía derivada del alimento con la que cuenta el animal para la realización de sus procesos metabólicos, una vez desechada la energía perdida en heces, orina y gases, y la Energía Neta, derivada de la EM es la energía final disponible destinada al desarrollo y crecimiento, una vez desechada la energía utilizada para la producción de calor del animal.

### **Proteína**

La necesidad proteica en porcino se centra principalmente en determinados aminoácidos, aunque si que puede estimar un rango estimado de contenido de proteína bruta en la ración de pienso.

Las necesidades de lisina, el aminoácido más limitante en alimentación de cerdos, se expresan como: lisina verdadera estandarizada digestible en íleon, lisina aparentemente digestible en íleon, y lisina total. Para la predicción y cálculo de las necesidades del resto de aminoácidos se utiliza el concepto de proteína ideal con la lisina como aminoácido de referencia.

El nivel de proteína y de aminoácidos en el pienso dependerá de estos factores:

- La edad del cerdo: siendo mayores estas necesidades en proteína y aminoácidos en animales más jóvenes, y menores con forme crece el animal
- Potencial genético, la capacidad para retener nitrógeno es limitada y depende de la genética del animal.
- El sexo, dependerá del sexo las necesidades nitrogenadas, pero las recomendaciones que se dan para las hembras son igualmente válidas para los machos.
- El aporte energético del pienso, la energía y la proteína deben de guardar una relación directa para que la ingesta diaria de materias nitrogenadas sea constante.

El déficit proteico y en especial de algunos aminoácidos ocasiona retraso en el crecimiento, limita el peso de la camada y la producción de leche.

### **Fibra dietética**

En este caso la cuantificación de la FB (Fibra Bruta) se realizará mediante la FND (Fibra Neutra Detergente), la cual engloba las cantidades de celulosa hemicelulosa y lignina del alimento.

Se recomienda la inclusión de una cantidad mínima de FND en el alimento con el fin de mejorar el confort intestinal y reducir el consumo voluntario de pienso. Animales monogástricos de este tipo no son capaces de digerir este tipo de elementos y van a facilitar el transcurso del alimento a lo largo del aparato digestivo, evitando así posibles empachos del animal.

### **Macrominerales**

Las necesidades de este tipo de nutrientes (cloro, calcio, magnesio, sodio y potasio) incluyen un amplio margen de seguridad con el fin de evitar algún tipo de deficiencia en su aporte, asegurando así un buen estado de salud del animal.

Los valores de necesidades de estos elementos son aproximados debido a la falta de datos sobre el contenido en estos minerales de las materias primas utilizadas. Se puede tener en cuenta que un ligero exceso de sodio en la ración aumenta el consumo de agua y comida, por lo que puede ser beneficioso durante los meses de verano.

### **Vitaminas y oligoelementos**

Pasa algo parecido que con los macrominerales, no se conocen exactamente las necesidades exactas para el ganado porcino, por eso las cantidades recomendadas son aproximadas y con un amplio margen para evitar posibles deficiencias en el animal.

### **Necesidades y consumo de agua**

Un buen suministro de agua es fundamental para el desarrollo y crecimiento del animal, no llegando a ser perjudicial un consumo excesivo, pero sí uno por debajo de lo normal, ya que reduce el consumo de pienso y a la vez la ganancia media diaria.

Es recomendable hacer seguimiento del consumo medio de agua de la explotación para saber si se está realizando un consumo adecuado. Se estima que el consumo medio a lo largo del ciclo está situado en unos 9 litros por animal y día, con lo que un consumo fuera de lo normal, tanto en exceso como en defecto puede denotar los siguientes problemas:

- Por defecto: temperatura demasiado elevada del agua, estrés por frío ambiental o agua con mineralización demasiado alta.



- Por exceso: mineralización moderada en el agua, aumento de proteína o minerales en el alimento, pienso tipo granulado, estrés por calor, hambre o aburrimiento.

Además de incentivar y facilitar el consumo de pienso, los procesos metabólicos en los que interviene el agua son claves para un correcto crecimiento, proporciona el medio por el cual transitan los nutrientes y las sustancias de desecho y además ayuda en la regulación de la temperatura corporal.

El agua de entrada a las naves debe estar a temperatura ambiente y debe ser clorada o higienizada previamente para hacerla apta para consumo humano y animal, además debe estar exenta de impurezas y microorganismos que puedan implantar algún tipo de enfermedad en la explotación.

### 3.2.2. Piensos a suministrar

La siguiente tabla, obtenida de la FEDNA, muestra las recomendaciones nutricionales que se deberían cubrir según el peso del animal a lo largo de su crecimiento, por lo tanto, deberíamos adecuar la composición del pienso en función a los requerimientos en cada etapa.

| PERIODO                 | PESO VIVO (KG.) |           |           |           |
|-------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
|                         |                 | 20-60     | 60-100    | >100      |
| EM PORCINO              | Kcal/kg         | 3180      | 3175      | 3150      |
| EN PORCINO              | Kcal/kg         | 2400      | 2400      | 2400      |
| EXTRACTO ETÉREO         | %               | 4,0-8,0   | 4,0-8,0   | 4,0-8,0   |
| FIBRA BRUTA, MÍN-MÁX    | %               | 3,4-5,4   | 3,5-6,3   | 3,7-6,5   |
| FND, MÍN-MÁX            | %               | 11-15,5   | 11-15,5   | 11-16,5   |
| ALMIDÓN, MÍN            | %               | 35        | 33        | 32        |
| PROTEINA BRUTA, MÍN-MÁX | %               | 16,2-18,0 | 14,8-17,0 | 13,2-15,1 |
| LYS TOTAL               | %               | 1,04      | 0,90      | 0,75      |
| MET TOTAL               | %               | 0,32      | 0,28      | 0,24      |
| MET+CYS TOTAL           | %               | 0,62      | 0,54      | 0,46      |
| THR TOTAL               | %               | 0,68      | 0,58      | 0,50      |
| TRP TOTAL               | %               | 0,20      | 0,17      | 0,14      |
| VAL TOTAL               | %               | 0,71      | 0,61      | 0,5       |
| ILE TOTAL               | %               | 0,57      | 0,49      | 0,42      |
| LYS DIGEST. STD.        | %               | 0,89      | 0,77      | 0,63      |
| MET DIGEST. STD.        | %               | 0,28      | 0,24      | 0,20      |
| MET + CYS DIGEST. STD.  | %               | 0,53      | 0,46      | 0,38      |
| THR DIGEST. STD.        | %               | 0,58      | 0,50      | 0,42      |
| TRP DIGEST. STD.        | %               | 0,17      | 0,15      | 0,12      |
| VAL DIGEST. STD.        | %               | 0,60      | 0,52      | 0,42      |
| ILE DIGEST. STD.        | %               | 0,49      | 0,42      | 0,35      |
| CALCIO, MÍN-MÁX         | %               | 0,67-0,80 | 0,65-0,80 | 0,59-0,80 |
| FÓSFORO TOTAL           | %               | 0,55      | 0,53      | 0,49      |

|                     |   |           |           |           |
|---------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| FÓSFORO DIGEST. MÍN | % | 0,28      | 0,25      | 0,23      |
| MAGNESIO            | % | 400       | 400       | 400       |
| SODIO, MÍN          | % | 0,18      | 0,17      | 0,16      |
| CLORO MÍN           | % | 0,15      | 0,14      | 0,12      |
| POTASIO, MÍN-MÁX    | % | 0,26-1,05 | 0,25-1,05 | 0,24-1,10 |
| ÁCIDO LINOLEICO     | % | 0,10      | <1,50     | <1,50     |

### 3.2.3. Cálculo de la ración

La formulación del pienso viene dada por parte de la propia integradora, que es la suministradora y además, en este caso, también tiene su propia fábrica de piensos.

Para estudiar la composición de la ración para cada etapa del ciclo de crecimiento se ha solicitado información a la integradora y a continuación se muestran las composiciones para cada tipo de pienso junto con los aportes nutricionales de cada pienso.

Como se puede comprobar, los aportes nutricionales encajan con el margen recomendado por la FEDNA, mostrado anteriormente.

### Pienso de entrada (20-32 kg)

| Pienso para animales entre 20-32 kg |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Ingrediente                         | Cantidad en ración (%) |
| Cebada 2 carreras                   | 20,00                  |
| Trigo blando                        | 20,00                  |
| Maiz nacional                       | 10,78                  |
| Suero dulce vacuno                  | 10,38                  |
| Arroz pulido                        | 10,00                  |
| Haba de soja extrusionada           | 10,00                  |
| Harina de soja                      | 10,00                  |
| Proteína de patata                  | 3,00                   |
| Manteca                             | 1,72                   |
| Fosfato monocálcico                 | 1,24                   |
| Aceite de Soja                      | 1,00                   |
| Calcita mineral                     | 0,94                   |
| L-lisina HCL                        | 0,34                   |
| Cloruro sódico                      | 0,20                   |
| Corrector vitamínico-mineral        | 0,20                   |
| DL-metionina                        | 0,11                   |
| L-treonina                          | 0,05                   |
| Hrina pescado                       | 0,02                   |
| Enzimas                             | 0,01                   |
| L-triptofano                        | 0,01                   |

| <b>Pienso para animales entre 20-32 kg</b> |                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nutriente</b>                           | <b>Cantidad en ración (%)</b> |
| Humedad                                    | 9,90                          |
| Cenizas                                    | 4,08                          |
| Proteína bruta                             | 18,50                         |
| Extracto etéreo                            | 6,29                          |
| Fibra bruta                                | 2,83                          |
| Almidon                                    | 36,14                         |
| Azúcares                                   | 10,09                         |
| C18:2                                      | 2,33                          |
| Calcio                                     | 0,75                          |
| Fósforo                                    | 0,67                          |
| Pdisp                                      | 0,45                          |
| Pdig porc.                                 | 0,40                          |
| Sodio                                      | 0,17                          |
| Cloro                                      | 0,32                          |
| ED porc. (kcal/kg)                         | 3530,73                       |
| EM porc. (kcal/kg)                         | 3375,00                       |
| EN porc. (kcal/kg)                         | 2528,42                       |
| Pbdig porc.                                | 15,79                         |
| %Pbdig por.                                | 79,31                         |
| Lisina                                     | 1,25                          |
| Metionina                                  | 0,42                          |
| MET + CIS                                  | 0,75                          |
| Treonina                                   | 0,78                          |
| Triptófano                                 | 0,23                          |
| Isoleucina                                 | 0,81                          |
| Valina                                     | 0,93                          |
| LYS DIS por.                               | 1,13                          |
| MET DIS por.                               | 0,39                          |
| M+C DISporc.                               | 0,66                          |
| THR DIS porc.                              | 0,67                          |
| TRP DIS porc.                              | 0,20                          |
| ILE DIS porc.                              | 0,71                          |
| VAL DIS porc.                              | 0,80                          |
| Lactosa                                    | 7,27                          |

**Pienso de crecimiento (32-68 kg)**

| <b>Pienso para animales entre 32-68 kg</b> |                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Ingrediente</b>                         | <b>Cantidad en ración (%)</b> |
| Cebada 2 carreras                          | 35,00                         |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Trigo blando                 | 25,00 |
| Harina de soja               | 18,79 |
| Harina de galleta            | 6,00  |
| Maiz nacional                | 3,98  |
| Glicerol                     | 3,00  |
| Manteca                      | 2,93  |
| Harina de colza              | 1,62  |
| Calcita mineral              | 1,46  |
| Fosfato monocálcico          | 1,34  |
| L-lisina HCL                 | 0,35  |
| Cloruro sódico               | 0,20  |
| Corrector vitamínico-mineral | 0,20  |
| L-treonina                   | 0,06  |
| DL-metionina                 | 0,06  |
| Enzimas                      | 0,01  |

| <b>Pienso para animales entre 32-68 kg</b> |                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nutriente</b>                           | <b>Cantidad en ración (%)</b> |
| Humedad                                    | 10,35                         |
| Cenizas                                    | 4,36                          |
| Proteína bruta                             | 17,50                         |
| Extracto etéreo                            | 5,16                          |
| Fibra bruta                                | 3,56                          |
| Almidon                                    | 38,04                         |
| Azúcares                                   | 6,24                          |
| C18:2                                      | 1,06                          |
| Calcio                                     | 0,90                          |
| Fósforo                                    | 0,68                          |
| Pdisp                                      | 0,43                          |
| Pdig porc.                                 | 0,37                          |
| Sodio                                      | 0,20                          |
| Cloro                                      | 0,35                          |
| ED porc. (kcal/kg)                         | 3361,68                       |
| EM porc. (kcal/kg)                         | 3250,00                       |
| EN porc. (kcal/kg)                         | 2404,10                       |
| Pbdig porc.                                | 14,57                         |
| %Pbdig por.                                | 74,72                         |
| Lisina                                     | 1,10                          |
| Metionina                                  | 0,33                          |
| MET + CIS                                  | 0,66                          |
| Treonina                                   | 0,68                          |
| Triptófano                                 | 0,21                          |
| Isoleucina                                 | 0,71                          |

|               |      |
|---------------|------|
| Valina        | 0,84 |
| LYS DIS porc. | 0,98 |
| MET DIS porc. | 0,30 |
| M+C DISporc.  | 0,58 |
| THR DIS porc. | 0,58 |
| TRP DIS porc. | 0,18 |
| ILE DIS porc. | 0,62 |
| VAL DIS porc. | 0,72 |

**Pienso de finalización (>68 kg)**

| <b>Pienso para animales &gt;68 kg</b> |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Ingrediente</b>                    | <b>Cantidad en ración (%)</b> |
| Cebada 2 carreras                     | 35,00                         |
| Trigo blando                          | 25,00                         |
| Harina de soja                        | 17,53                         |
| Maiz nacional                         | 7,76                          |
| Harina de galleta                     | 6,00                          |
| Glicerol                              | 3,00                          |
| Manteca                               | 2,54                          |
| Calcita mineral                       | 1,72                          |
| Fosfato monocálcico                   | 0,85                          |
| Cloruro sódico                        | 0,20                          |
| Corrector vitamínico-mineral          | 0,20                          |
| L-lisina HCL                          | 0,18                          |
| DL-metionina                          | 0,01                          |
| Enzimas                               | 0,01                          |

| <b>Pienso para animales &gt;68 kg</b> |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nutriente</b>                      | <b>Cantidad en ración (%)</b> |
| Humedad                               | 10,54                         |
| Cenizas                               | 4,41                          |
| Proteína bruta                        | 16,36                         |
| Extracto etéreo                       | 4,86                          |
| Fibra bruta                           | 3,38                          |
| Almidon                               | 40,44                         |
| Azúcares                              | 6,13                          |
| C18:2                                 | 1,07                          |
| Calcio                                | 0,90                          |
| Fósforo                               | 0,55                          |
| Pdisp                                 | 0,32                          |
| Pdig porc.                            | 0,27                          |
| Sodio                                 | 0,20                          |
| Cloro                                 | 0,35                          |

|                    |         |
|--------------------|---------|
| ED porc. (kcal/kg) | 3355,79 |
| EM porc. (kcal/kg) | 3250,00 |
| EN porc. (kcal/kg) | 2414,13 |
| Pbdig porc.        | 13,58   |
| %Pbdig por.        | 74,94   |
| Lisina             | 0,90    |
| Metionina          | 0,26    |
| MET + CIS          | 0,57    |
| Treonina           | 0,58    |
| Triptófano         | 0,19    |
| Isoleucina         | 0,67    |
| Valina             | 0,79    |
| LYS DIS porc.      | 0,79    |
| MET DIS porc.      | 0,23    |
| M+C DISporc.       | 0,49    |
| THR DIS porc.      | 0,49    |
| TRP DIS porc.      | 0,17    |
| ILE DIS porc.      | 0,59    |
| VAL DIS porc.      | 0,68    |

### 3.3. Equipamiento de la explotación

Con objeto de mejorar y facilitar el manejo y la producción de la granja se va a hacer uso de un equipo mecánico destinado y especializado para explotaciones de este tipo:

#### Transporte de pienso

Este equipo consiste en dos tubos de 75 o 90 mm de diámetro con un sinfín incorporado en su interior destinado a transportar el pienso desde los silos hasta las tolvas de pienso. Estos tubos van a ir en la dirección longitudinal de la nave y van a estar suspendidos y colgados por encima de los pasillos, con salidas en forma de "T" a cada una de las cuadras.

El sinfín que transporta el pienso funciona mediante la fuerza de un motor con un sistema automático instalado accionado por el granjero. Este sistema tiene un sensor en el final de la línea que detecta cuando se llena la última tolva y es entonces cuando da la orden de detención al motor.

#### Silos

Se instalarán dos silos por cada nave con una capacidad de 15.000 kg cada uno para el almacenamiento del pienso. Los silos estarán compuestos de una tolva de chapa lisa galvanizada diferenciada en dos mitades, una superior cilíndrica y una inferior en forma de cono con un ángulo de 65-70° para favorecer la caída de pienso.

En la parte inferior del cono se encuentra el cajetín desde el cual se distribuirá el pienso hacia la nave mediante el sinfín automático. También cuenta con una escalera desde el suelo con acceso a la compuerta superior, por donde se llenará el pienso.

Como sujeción cuenta con unas patas metálicas que apoyarán en una solera compartida para ambos silos de 6,00 x 3,00 m y de 20cm de espesor.

Tanto el suministro como el montaje de los silos serán suministrados por una empresa externa.

### **Automáticos de ventanas y chimeneas**

Este sistema es el encargado de controlar las condiciones climatológicas interiores de la nave a través de la apertura y cierre de las ventanas y las chimeneas.

Este sistema está compuesto por dos motores elevadores por nave para las ventanas, uno por cada lado de la nave, un motor para las chimeneas y un sistema de sondas que son capaces de detectar la temperatura ambiental. Es un sistema de funcionamiento automático: las sondas son las que envían señales de marcha/paro a los motores y estos, por mediación de un sistema de sirgas, abren o cierran las ventanas y chimeneas con el fin de regular la temperatura y otras condiciones ambientales como la humedad o la acumulación de gases y sustancias nocivas para los animales.

### **Bomba de agua**

Se usará una bomba de agua de 5 kva para el transporte del agua desde la balsa hasta el depósito pasando por el equipo de cloración, donde se higienizará el agua para hacerla potable para consumo tanto humano como animal.

No será necesaria otra bomba para el transporte desde el depósito a las naves ya que ganaremos la presión necesaria gracias a la diferencia de cotas entre la salida del depósito y las naves.

### **Depósito de agua**

Para esta explotación se usará un depósito de 60 m<sup>3</sup> de poliéster redondo que se colocará sobre una solera de hormigón armado de 4,00 x 4,00 m y con un espesor de 0,30 m. A su vez, estas patas serán colocadas sobre una solera de hormigón de 4,00 x 4,00 m y de un espesor de 30cm, capaz de soportar el peso del depósito lleno.

Este depósito contará con agua previamente clorada preparada para su consumo directo y con capacidad para suministrar agua durante dos días, margen en el cual se podría realizar una reparación en caso de avería.

El depósito se llenará cada dos días desde la balsa mediante la bomba colocada para ello. Se procurará llenar en el mismo momento que el generador esté en funcionamiento para evitar un consumo excesivo de gasóleo.

## 4. HIGIENE Y SANIDAD DE LA EXPLOTACIÓN

La sanidad animal es un factor determinante en la producción final esperada ya que tiene repercusiones directas en los animales como limitaciones en el crecimiento y desarrollo o incluso bajas y brotes de patógenos que afecten a un buen número de animales de la crianza.

La prevención es el recurso que mejor va a evitar estos posibles problemas y para ello una correcta higiene tanto en la explotación como en los procesos que ella requiere van a ser vitales.

### 4.1. Higiene

Como se ha mencionado anteriormente, una correcta higiene es básica para conseguir una buena producción y por ello vamos a tomar una serie de medidas con el objetivo de evitar posibles contaminaciones tanto de origen exterior a la explotación como de origen interno:

- Medidas externas a la explotación:
  - Colocación de un vado sanitario a la entrada de la finca.
  - Cerramiento perimetral de la parcela con malla galvanizada 50 x 15 x 2 m de altura, con un único acceso a través del vado sanitario mediante una puerta de malla galvanizada de 5 x 2 m.
  - Todos los vehículos que entran a la explotación deberán haber sido desinfectados antes de entrar a la explotación.
  - Todas las personas que vayan a entrar deberán ducharse antes de entrar a la explotación y usar ropa especial dentro de ella.
  - Guardar las distancias de construcción mínimas establecidas en la normativa en la parcela.
- Medidas para el interior de la explotación:



- Seguir un sistema de producción de “todo dentro-todo fuera” con objetivo de limpiar y desinfectar la totalidad de la nave para hacer un vacío sanitario de 7 días.
- Desinsectación de la nave mediante la colocación de mallas mosquiteras en ventanas y chimeneas, colocar eliminadores eléctricos de insectos y limpieza de las naves con agua a presión para eliminar cualquier residuo de materia orgánica.
- Desratización de la explotación mediante medidas preventivas como la colocación de sifones en los alojamientos, rejillas en los sumideros, puertas de cierre estanco, reparación inmediata de grietas en el cerramiento de la nave y evitar restos de comida en lugares de fácil acceso.
- Medidas en suministro de agua y pienso: que serán también necesarias para evitar posibles contagios en la alimentación:
  - Limpieza periódica de comederos y bebederos.
  - Almacenamiento de pienso en un silo hermético y protegido frente a la humedad, que será además limpiado y desinfectado con productos fungicidas cada vez que se vacíe.
  - El agua deberá cumplir con las condiciones biológicas y químicas mínimas para su consumo. Además, deberá estar clorada con cloro orgánico y se realizarán análisis anuales para confirmar su potabilidad.

En cuanto a los productos de desinfección y limpieza utilizaremos las siguientes recomendaciones:

- Cal viva o sosa cáustica al 4% para los alojamientos.
- Cal apagada, carbonato sódico, sosa cáustica o formol al 4-5% para suelo, paredes y techo.
- Formol en solución acuosa al 40% de aldehído fórmico con una solución del 0.25-15% para los pediluvios.
- Sosa comercial al 2-3% para los pequeños utensilios.

## 4.2. Enfermedad

Se entiende como salud animal el estado de máxima optimización de las funciones productivas del animal, siendo estas variables en función del tipo de producción practicada y la finalidad de ésta.

Como consecuencia, definiremos enfermedad animal como cualquier alteración en las funciones vitales que le impidan mantener su estado de funcionamiento óptimo. Esto se debe a una imposibilidad del organismo animal a actuar frente a una determinada situación adversa, que deriva en el brote de algún patógeno que es el causante de la enfermedad en el animal.

Cuando se detecta la aparición de una enfermedad es muy importante seguir una serie de pautas con el fin de tratar dicha enfermedad y evitar apariciones futuras de la misma como detectar el origen y el medio de propagación del patógeno, identificar los síntomas y lesiones producidos en los animales y aplicar el tratamiento más adecuado para cada enfermedad, además de tomar las medidas necesarias para evitar la reaparición de la enfermedad.

A continuación, se nombrarán y definirán brevemente las enfermedades importantes más comunes en el ganado porcino que tendremos que tener en cuenta. Se clasificarán en función de su tipo:

### Enfermedades septicémicas:

- Peste porcina clásica (PPC) y africana (PPA): enfermedades cuyas características clínicas son idénticas a excepción del virus que las provoca. Son extremadamente contagiosas y afectan únicamente a la familia suidae (cerdos domésticos y salvajes y jabalíes).  
Se pueden contagiar vía digestiva, respiratoria y cutánea tanto de forma directa como indirecta y su sintomatología es muy variable: desde fiebre, tos, diarrea y vómitos hasta hemorragias puntuales, congestión en orejas y crisis epileptiformes.  
Su control se basa en el aislamiento, inmovilización y sacrificio de los animales afectados, desinfección y aislamiento de la zona afectada y vacío sanitario absoluto de tres meses. Actualmente España se encuentra libre de esta enfermedad.
- Enfermedad de Glässer: se trata de una enfermedad descrita por K.Glässer en 1910, como una inflamación fibrinosa de las articulaciones de los cerdos jóvenes con alto porcentaje de mortalidad, que afecta exclusivamente al ganado porcino. Está producida por el microorganismo *Haemophilus parasuis* y su crecimiento depende de la coagulación de la sangre. Se pueden diferenciar dos patrones diferentes, el biotipo I que agrupa las cepas aisladas en las fosas nasales de cerdos sanos y el biotipo II, que corresponden a las cepas que producen la enfermedad. Por otra parte, también se pueden distinguir 15 serotipos diferentes

en función de sus diferencias antigénicas, de los cuales los tipos 1, 5, 10, 12, 13 y 14 se asocian con casos agudos de alta mortalidad y duración corta (<4 días) y otros como los 2, 4 y 15 dan lugar a artritis y poliserositis crónicas. En España los más habituales son los 4 y 5, siendo el 5 el más virulento de todos.

Los síntomas se pueden presentar de dos formas diferentes: de forma aguda, en la cual los animales presentan temperaturas elevadas (40-41°C), dejan de comer, se les hinchan las articulaciones y sufren de cojeras y temblores, o de forma subaguda-crónica, en la cual los lechones muestran palidez y retraso en el crecimiento, acompañado de tos, artritis crónica, pérdidas de peso e incluso muertes por paros cardiacos en edades más avanzadas.

El control de esta enfermedad se recomienda lo más tempranamente posible una vez detectada la infección a través de un tratamiento parenteral con dosis elevadas en periodos de 24 horas tanto para los animales afectados como para los que compartan el mismo grupo como método preventivo. Un correcto manejo y vacunación en edades tempranas.

- **Mal rojo:** es una enfermedad de carácter agudo que provoca principalmente alteraciones vasculares, hipertrofia de bazo y aparición de manchas cutáneas de color rojo. Es una enfermedad de transmisión oral o cutánea muy receptible en porcino, aunque también puede afectar a bovino, ovino, roedores y alguna especie de ave.

La sintomatología de la enfermedad se puede presentar en tres grados según su agudeza, pudiendo llevar a la muerte en 24 h en el peor de los casos. Los principales síntomas son fiebres, disnea, incoordinación motora, falta de apetito, diarreas muy fétidas y manchas cutáneas rojas. Su control se basa en tratamiento mediante antibióticos y vacunación como medida preventiva.

### Enfermedades vesiculares

- **Fiebre aftosa o glosopeda (FA):** enfermedad vírica muy contagiosa caracterizada por la aparición de vesículas en determinadas zonas subcutáneas desprovistas de pelo (boca o glándula mamaria).

Es un virus de contagio directo o indirecto que afecta más al ganado vacuno que al porcino, pero menos al ovino y caprino cuya gravedad es mayor en individuos de menor edad.

La sintomatología general se presenta con hipertermia, falta de apetito y postración y conforme se desarrolla el virus aparecen congestiones zonales a la formación de vesículas e incluso úlceras sangrantes muy dolorosas.

Para el control de esta enfermedad sería necesario el aislamiento de la explotación afectada, sacrificio de los animales enfermos y destrucción de los cadáveres y vacunación obligatoria a todos efectivos porcinos en un radio de 25 km.

- Enfermedad vesicular porcina (EVP): enfermedad vírica contagiosa exclusiva de los suidos con características clínicas idénticas a la FA. La mortalidad es mayor en especies adultas, aunque muy inferior a la causada por FA.  
Los síntomas, aunque son perceptibles solo en una parte de los afectados, se caracterizan por un síndrome febril con hipertermia moderada, cojera leve y aparición de vesículas podales, orales y mamarias, que suelen romperse espontáneamente en 24-48 horas.  
Como medidas de control se hará una cuarentena de los lotes nuevos que entren a la explotación, además del aislamiento y sacrificio de los animales de las explotaciones afectadas.

### Enfermedades nerviosas

- Enfermedad de Aujeszky: es una virosis común en especies domésticas caracterizada por un síndrome febril y encefalomiелitis, aunque también puede mantenerse de forma asintomática. Sólo se dan casos de mortalidad en lechones de corta edad, hasta las 3 o 4 semanas.  
Su propagación más común es vía oral y son receptibles casi todos los mamíferos. En piaras vacunadas los lechones quedan inmunizados vía calostrado durante el periodo más crítico.  
La sintomatología se puede considerar general ya que presentan procesos febriles, falta de apetito, vómitos, pérdida de peso y sed intensa y particularmente pueden presentar síntomas nerviosos como excitación, parálisis y contracciones musculares anormales.  
Las medidas de control de esta enfermedad son principalmente preventivas mediante vacunaciones en periodos próximos al parto en reproductoras y durante los primeros días de vida en lechones, además de saneamientos completos de explotaciones y vigilancias sanitarias.
- Meningitis estreptocócica: enfermedad bacteriana que puede provocar una muerte rápida en el animal de no ser tratada a tiempo. Se ve favorecida en ambientes poco ventilados y de temperaturas bajas.  
Afecta principalmente a los lechones en el post-destete, aunque también se puede presentar en animales en fase de cebo. Su transmisión puede ser directamente hereditaria o por vía respiratoria, oral o a través de heridas.  
Su sintomatología se basa en un cuadro febril que puede derivar en síntomas nerviosos como pedaleo o convulsiones, síntomas articulares como artritis, o respiratorios como neumonía.  
Para su tratamiento con los primeros síntomas se recomienda aplicar penicilina, y con síntomas más graves se debe medicar el agua o el pienso, además de aumentar la ventilación en la nave e intentar reducir la densidad de animales.

### Enfermedades digestivas

- **Colibacilosis:** se trata de una infección entérica de una elevada mortalidad y causante del 60-70% de las muertes en lechones. Esta enfermedad es producida por una alta proliferación de cepas de la bacteria *Escherichia Coli*, que producen toxinas causantes de diarreas intensas y por tanto deshidratación del animal. Son especialmente susceptibles lechones de menos de dos semanas de vida y suelen provocar la infección de toda la camada. El síntoma más perceptible es la diarrea intensa que provoca, pero además también se presentan procesos febriles, pérdidas de peso, edemas subcutáneos y algunas alteraciones nerviosas como parálisis de las extremidades. Como medidas de control se recomienda una desinfección adecuada de los alojamientos y vacunación de las cerdas gestantes.
  
- **Disentería porcina:** enfermedad causada por una inflamación de la mucosa del estómago y del intestino grueso que causa diarrea sanguinolenta. Provoca una grave pérdida de peso en el animal e incluso la muerte en muchos casos. Suele afectar a cerdos en crecimiento a partir de las seis semanas de vida, su contagio es vía oral y su sintomatología principal la diarrea intensa con mucha mucosidad y sangre. Se puede tratar mediante un tratamiento antibiótico, además una correcta limpieza y desinfección de los alojamientos.
  
- **Gastroenteritis transmisible (TGE):** se trata de una enfermedad vírica de elevada mortalidad que también afecta en grandes medidas a los animales recuperados, provocando grandes pérdidas económicas en la explotación. Su transmisión es principalmente vía oral y puede llegar a afectar a la explotación entera. Los cerdos de engorde son los primeros en presentar síntomas, aunque son más graves en salas de maternidad para los lechones si además la madre también presenta la infección. La sintomatología se presenta en forma de vómitos inmediatos después de comer y diarreas amarillentas o blanquecinas continuas hasta su muerte. Los lechones tienden a amontonarse y pierden peso rápidamente y en cerdos adultos sólo ocasiona alguna diarrea ligera. Como medidas preventivas se recomienda limpieza y desinfección de los alojamientos, así como los vehículos, personas y animales que accedan a la explotación. Los animales adquieren autoinmunidad con el paso del tiempo, aunque hasta ese momento se pueden producir grandes pérdidas económicas.
  
- **Diarrea epidémica:** es una enfermedad de características clínicas muy similares a la TGE, aunque con una mortalidad menor. Su principal medio de transmisión es vía oral y su sintomatología se basa de una diarrea de color castaño-verdosa, además de vómitos, deshidratación y pérdida del apetito. Para su control, igual que en la TGE, no existen tratamientos directos, por lo que será esencial una limpieza y desinfección de la explotación a consciencia para evitar contagios futuros.

### Enfermedades respiratorias

- Rinitis atrófica: enfermedad infecciosa caracterizada por la atrofia de los cornetes nasales y aunque su mortalidad es baja, provoca grandes pérdidas económicas debido a pérdidas importantes de peso y retraso en el crecimiento del animal.  
Son especialmente receptibles los lechones lactantes presentando síntomas como fiebre, diarrea, estornudos y proceso de conjuntivitis, además de un flujo nasal seropurulento que puede pasar a hemorrágico.  
Su control es a base de vacunación de los lechones antes de las 4 semanas, cerdas antes del parto y verracos cada 6 meses.
- Neumonía por micoplasma o enzootica: se trata de una enfermedad contagiosa del ganado porcino y de sintomatología variable en función del ambiente de los alojamientos.  
La enfermedad afecta más fácilmente a explotaciones con ambientes más cargados y con deficiencias en la ventilación. El método de transmisión más común es la entrada de animales ya infectados a la explotación, además de la vía aérea.  
Aunque su infección sea en edades tempranas, los síntomas no se presentan hasta por lo menos las 6 semanas de vida y más frecuentemente en edades tardías. La enfermedad se puede distinguir por síntomas de malestar respiratorio con jadeos y una tos seca y cortante.  
Para su control existen vacunas y tratamientos mediante antibióticos específicos. Unos niveles crónicos de este microorganismo pueden favorecer la infección de los animales por otros microorganismos.
- Pleuroneumonía porcina: es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo que causa grandes pérdidas económicas por su mortalidad, retrasos en el crecimiento y los grandes costes de los medicamentos necesarios.  
Su contagio puede darse vía aérea y por contacto directo de los animales y provoca dolor en la respiración, por lo que no llegan a respirar profundamente. Además, se pueden dar casos de muerte súbita, coloración azul en las extremidades y lesiones pulmonares de color azul oscuro.  
Para el control de esta enfermedad se recomienda variar la vacuna en el tratamiento debido a la diversidad de serotipos que tiene la enfermedad, aplicar dosis de recuerdo en el agua o pienso y realizar vacíos sanitarios mediante el método "todo dentro, todo fuera"

### Enfermedades de la piel

- Sarna: transmitida por un ácaro es una enfermedad que causa estrés en el animal y puede aparecer en diferentes especies de animales.

Este ácaro vive en galerías excavadas debajo de la piel y eso provoca irritación y picor al animal, además de inflamaciones en la piel y lesiones exudativas. Es aconsejable realizar desparasitaciones periódicas de la explotación para prevenir su aparición, aunque también existan tratamientos de contacto y vía subcutánea muy eficaces.

### Enfermedades parasitarias

- Triquinosis: es una enfermedad producida por un gusano situado en los músculos de los animales que se alimenta de carne cruda infestada y se puede transmitir al humano mediante la ingestión de esta carne cruda o insuficientemente cocinada.

Las larvas tardan pocas semanas en desarrollarse, pero cuando lo hacen producen agarrotamiento de los músculos afectados en animales, y en humanos pueden llegar a producir dificultades para hablar, respirar, edemas faciales o sorderas, en función de la localización de las larvas.

El control de este parásito es complejo ya que no existe un tratamiento específico para su eliminación. Una adecuada limpieza y desinfección de la explotación es clave para evitar su aparición. Es necesario también analizar en laboratorio toda carne destinada directamente a consumo con el fin de encontrar y desechar cualquier indicio de triquinosis en la carne.

Si que es cierto que existen métodos de tratamiento contra esta larva en fases intestinales iniciales que pueden llegar a erradicarla, pero no son tan efectivos cuando ya se ha enquistado en el músculo y para entonces el tratamiento más eficaz es mediante analgésicos para aliviar el dolor. Con el tiempo los quistes larvales tienden a calcificarse, lo que puede dar lugar a la destrucción de las larvas.

### 4.3. Programa sanitario

A continuación, se va a describir el proceso sanitario seguido en la explotación con objeto de mantener unas condiciones higiénicas adecuadas para el óptimo crecimiento y desarrollo de la producción y conseguir así la mayor rentabilidad posible.

En el proyecto estudiado contaremos con las óptimas condiciones posibles, aunque siempre existe la posibilidad de brote de cualquier patógeno a través de contagios tanto externos como internos, así que la explotación debe estar preparada ante cualquier infección.

En una explotación como la que se proyecta los lechones con los que se trabaja vienen ya vacunados de la mayoría de enfermedades y solamente será obligatoria la vacunación contra la enfermedad de Aujeszky a los 70 y 100 días de vida.

Para el resto de enfermedades será suficiente un tratamiento vía intravenoso una vez detectada, si se trata de un número reducido de animales, o un tratamiento a través del agua o pienso si el foco de infección es mayor.

Además de un seguimiento periódico del estado de los animales, hay que poner especial atención al cumplimiento de la normativa de los siguientes puntos:

- Equipo sanitario: se deberá reservar un pequeño departamento destinado al almacenaje del botiquín y diferentes utensilios necesarios en caso de tener que aplicar cualquier tratamiento básico como jeringas, tenazas de colocación de chapas identificativas, guantes y equipo para coser heridas. También deberá haber un pequeño frigorífico para el mantenimiento en buen estado de vacunas y medicamentos como vacunas contra Aujeszky, antibióticos, sulfamidas, antiinflamatorios, antisépticos, vitaminas y yodo.
- Gestión de cadáveres: de acuerdo con el Reglamento CE/1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, y el Real Decreto 1429/2003, todos los cadáveres de animales no rumiantes son considerados como material de la categoría 2 y por ello han de ser incinerados en la propia explotación o, en su defecto, como es nuestro caso, ser entregados a un circuito de recogida de cadáveres llevado a cabo por una empresa externa especializada en ello, la cual realizará su transformación en una planta autorizada.
- Envases de medicamentos y otros materiales sanitarios: según la Ley 10/1998 de 21 de abril, de residuos y La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos, algunos de los residuos generados durante estos procesos están categorizados como peligrosos por lo que deben ser depositados en recipientes adecuados para ello y reciclados de forma adecuada igualmente. El resto de los productos, aunque no sean considerados peligrosos, también requieren ser procesados de forma especial en lugares adecuados para ello. La explotación proyectada cuenta con contenedores especiales para ello proporcionados por la propia integradora y que serán vaciados periódicamente para su correcto reciclaje.



# MEMORIA

## ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO IV

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. ANTECEDENTES .....                               | 3  |
| 2. OBJETO.....                                      | 3  |
| 3. MARCO GEOGRÁFICO.....                            | 4  |
| 4. ENCUADRE GEOLÓGICO.....                          | 5  |
| 4.1. ESTRATIGRAFÍA.....                             | 7  |
| 4.2. TECTÓNICA.....                                 | 7  |
| 4.3. HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO.....            | 7  |
| 4.4. SISMICIDAD .....                               | 8  |
| 5. CAMPAÑA GEOTÉCNICA .....                         | 9  |
| 5.1. TRABAJOS DE CAMPO.....                         | 9  |
| 5.2. ENSAYOS DE LABIRATORIO .....                   | 9  |
| 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO .....                        | 10 |
| 6.1. PERFIL LITOLÓGICO .....                        | 10 |
| 6.2. PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES..... | 11 |
| 7. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN .....                 | 12 |
| 8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....              | 14 |

## 1. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del proyecto se ha solicitado un estudio geotécnico a una empresa especializada, con su informe técnico correspondiente, de la parcela 10129, polígono 101 del término municipal de Ejea de los Caballeros, donde se ubicará la explotación.

Dicho estudio se ha realizado según la siguiente normativa vigente:

- Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SE-C Cimientos).
- NCSR-02. Norma de la construcción sismo resistente: Parte general y edificación.
- Normas UNE, relativas a los procedimientos de ensayo ejecutados "in situ" o en el laboratorio
- Normas EHE. Instrucción de hormigón estructural.

## 2. OBJETO

El principal objetivo del estudio es la caracterización del terreno profunda y lateralmente de los diferentes niveles geotécnicos sobre los que se proyecta la explotación, con vista a determinar y dimensionar las futuras cimentaciones. Los datos obtenidos también se tendrán en cuenta para otros aspectos que puedan tener consecuencias en la viabilidad constructiva de la explotación.

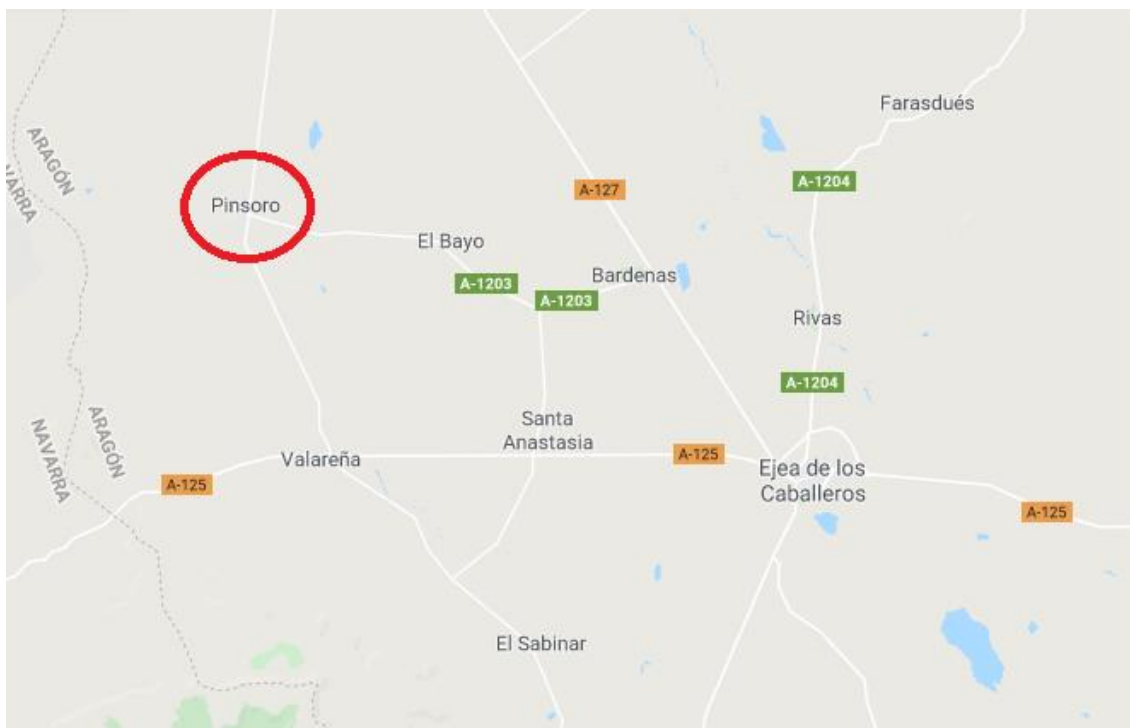
Tendremos especial atención en los siguientes puntos:

- La distribución de las unidades geotécnicas y la identificación de sus parámetros geotécnicos.
- Caracterización y situación del nivel freático.
- La recomendación de las alternativas de cimentación más recomendables según los datos del terreno y de las características de la cimentación.
- Además, se realizan otra serie de recomendaciones en cuanto a parámetros de estabilidad y excavabilidad, agresividad del terreno al hormigón y aceleración sísmica según norma NCSE-02

### 3. MARCO GEOGRÁFICO

La parcela estudiada se ubica a unos 1.650 m del suelo urbano de la localidad de Pinsoro, población perteneciente al municipio de Ejea de los Caballeros, Zaragoza.

Además de Pinsoro, este municipio está constituido por las localidades de Valareña, El Bayo, Bardenas, Santa Anastasia, El Sabinar, Rivas y Farasdués.



Este municipio ubicado en la comarca de las Cinco Villas cuenta con una amplia extensión de territorio, siendo uno de los municipios españoles más extensos y se encuentra a una altitud de 346 m sobre el nivel del mar.

El presente proyecto describe una explotación con dos naves de 69,86 X 15,52 (dimensiones exteriores) totales ubicadas en la parcela 10129, polígono 101 del término municipal de Ejea de los Caballeros.

El terreno donde se proyecta la nave viene de ser campo de cultivo y no presenta desniveles destacables, considerándose así de topografía general plana.

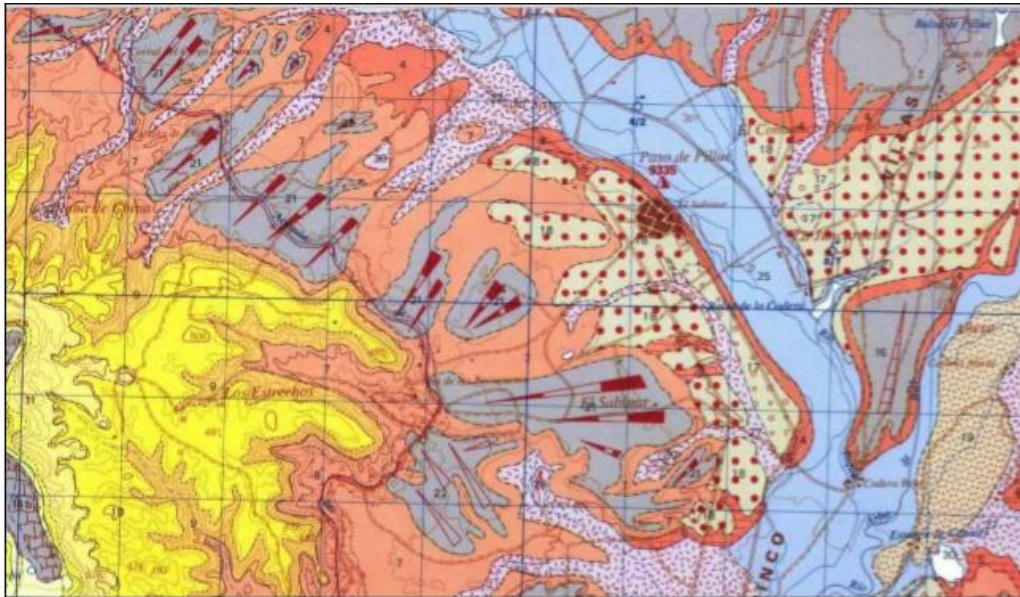


## 4. ENCUADRE GEOLOGICO

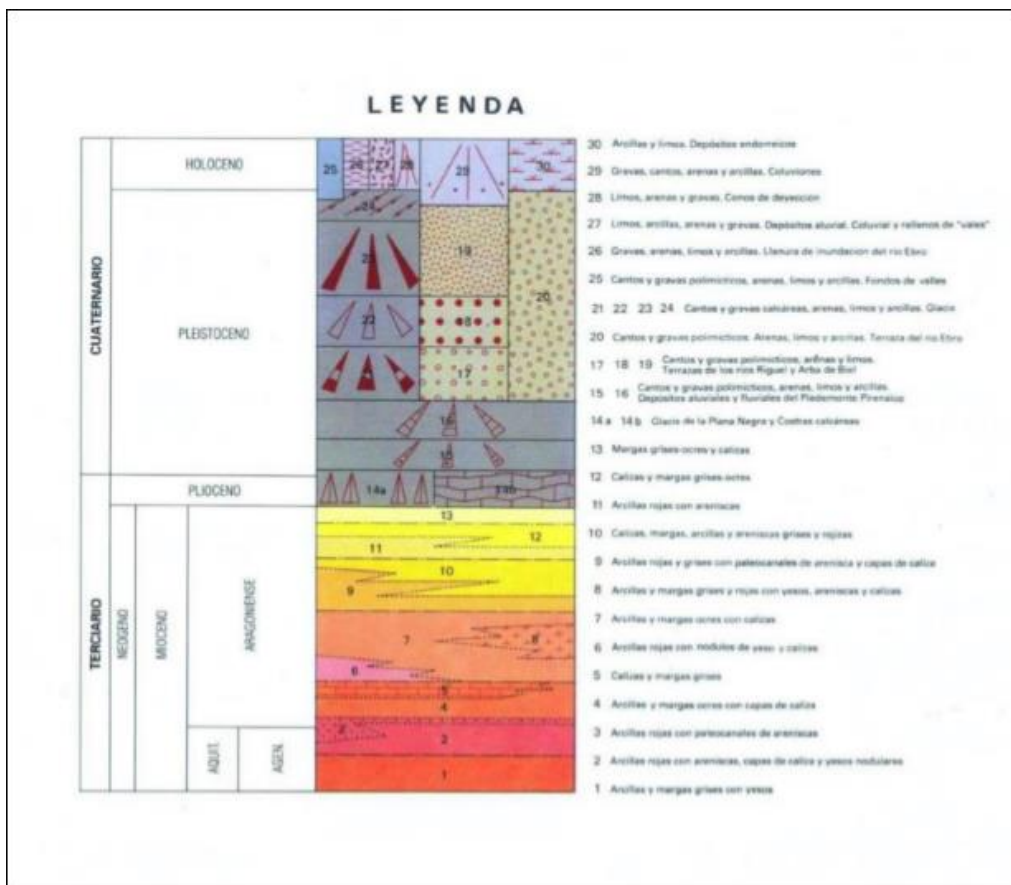
La zona de estudio se sitúa en la zona central de la cuenca del Ebro. En esta zona, la cuenca se desarrolló, fundamentalmente durante el oligoceno y fue un depocentro sedimentario muy importante donde se depositaron más de 5000 m. de depósitos detríticos, y lacustres evaporíticos.

Los depósitos cuaternarios están compuestos por las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de los ríos Arba y Riguel y también glaciais asociados a relieves cercanos.

Fragmento del Mapa geológico 1: 50000. Fuente: IGME nº283 Fustiñana



Leyenda del Mapa geológico Fuente: IGME nº283 Fustiñana



## 4.1. Estratigrafía

En la zona están representados materiales del Terciario Continental fundamentalmente arcillosos y margosos un recubrimiento Cuaternario poco desarrollado.

Materiales Terciarios Formaciones compuestas por alternancia de capas de arcillas y margas con intercalaciones de capas más duras, calizas de colores ocre y grises.

Materiales cuaternarios: La localidad de Pinsoro se sitúa sobre una terraza del río Riguel y Arba compuesta por depósitos con espesores de hasta 10 m. de cantos y gravas bien redondeados y localmente cementadas.

En la zona destacan también los depósitos de glaciares del Pleistoceno que presentan acumulaciones de gravas, cantos y bloques de calizas terciarias.

En la vega del Río Riguel se encuentran depósitos de fondo de valle de hasta 2 km. de anchura. Además, se encuentran depósitos coluviales y rellenos de "vales" que son depósitos superficiales con una composición litológica de limos, arcillas y arenas.

## 4.2. Tectónica

La región se encuentra en un sector central de la Cuenca del Ebro. En esta zona los accidentes tectónicos son mínimos y los buzamientos de las capas muy suaves, si bien se pueden observar un sistema de pliegues laxos de dirección ONO-ESE.

## 4.3. Hidrogeología y nivel freático

Los únicos cursos de carácter permanente son los ríos Arba de Luesia y Arba de Biel. La red de drenaje es extensa, pero funciona como barrancos de carácter esporádico.

La llanura aluvial y los depósitos de terrazas de los ríos son potenciales acuíferos debido a la alta permeabilidad de las gravas.

Se ha localizado un nivel de agua contenido en la capa de gravas y sobre el nivel de arcillas impermeable subyacente. Se interpreta como un nivel de agua de infiltración que queda contenido en la capa de arcillas subyacente. Se localiza agua a partir de 0.70 m. de profundidad.

Se ha realizado la determinación a la agresividad al agua según EHE, a una muestra de agua recogida en el SONDEO S2. Los resultados obtenidos, que se pueden consultar en el documento 2 Ensayos de Laboratorio, ha dado resultados de que el agua no es agresiva al hormigón.

## 4.4. Sismicidad

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), España se encuentra dividido en las siguientes zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de  $a_b < 0.04g$
- Con aceleración sísmica de  $0.04g < a_b < 0.08g$
- Con aceleración sísmica de  $0.08g < a_b < 0.12g$
- Con aceleración sísmica de  $0.12g < a_b < 0.16g$
- Con aceleración sísmica de  $0.16g < a_b$

La aceleración sísmica viene definida por la expresión:  $a = S \times \rho \times a_b$ , siendo  $\rho$  coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción y  $S$  un coeficiente de amplificación de terreno dependiente del valor de  $\rho \times a_b$ .

Según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), el área de estudio se encuentra en una zona con una aceleración sísmica menor de  $0.04g$  por lo que no será necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.





## 5. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

### 5.1. Trabajos de campo

Para el reconocimiento del terreno se han realizado:

- 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1 – S2).
- 4 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94 (P1, P2, P3 y P4).

Se han realizado los ensayos dentro de los límites de las naves proyectadas según indicaciones del peticionario. Se realizan a una equidistancia de unos 35 m., alternando los ensayos en los dos largos de la nave.

### 5.2. Ensayos de laboratorio

Se han realizado a las siguientes muestras de suelo, los siguientes ensayos de laboratorio.

- Muestra 1: Con referencia 84713-S1-M1: GRAVAS, Sondeo 1 de 0,30 a 0,80 m.
- Muestra 2: Con referencia 84713-S1-M2: ARCILLAS, Sondeo 1 de 0,80 a 1,80 m. de profundidad.
- Muestra 3: Con referencia 84713-S1-M3: ARCILLAS, Sondeo 1 de 1,80 a 2,40 m. de profundidad.

ENSAYOS REALIZADOS:

1. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/Norma UNE 103300:1993.
2. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996.
3. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995.
4. Determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, s/Norma UNE 103103:1994.
5. Determinación del límite plástico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993.
6. Acidez Bauman Gully (ml/Kg) s. UNE 83.963.

Además, se ha realizado los ensayos de Determinación de la agresividad de un agua según anejo 5 de la EHE a una muestra de agua recogida en el sondeo S2.

- Muestra 4: Con referencia 84713-S2-M1: AGUA.

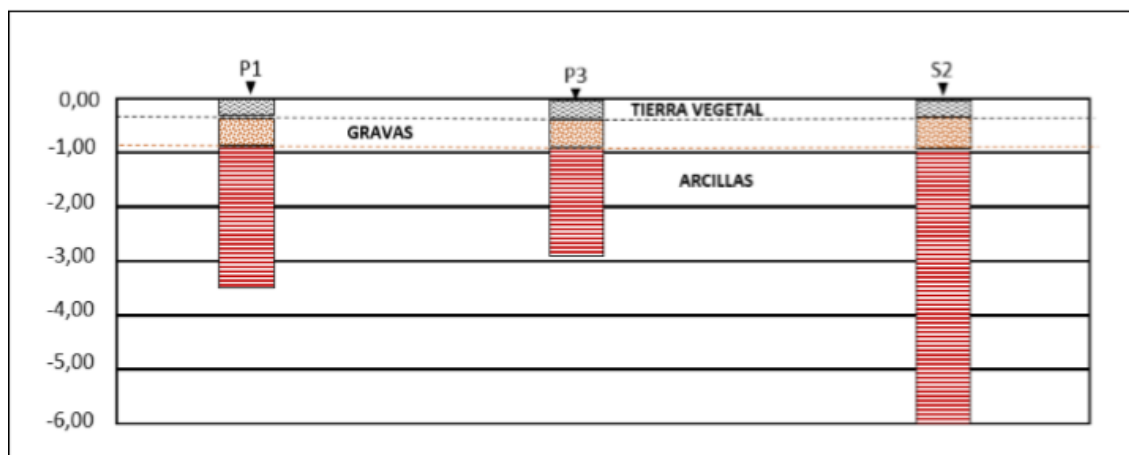
## 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

### 6.1. Perfil litológico

Según los ensayos realizados, en la parcela se localiza un primer nivel de tierra vegetal que ha servido de sustrato a los cultivos existentes, de unos 30 cm. de espesor. Por debajo hay una capa de gravas con un espesor de alrededor de 50 cm. en la que se encuentra acumulada agua, sobre el nivel arcillosos subyacente correspondiente al sustrato terciario arcilloso.

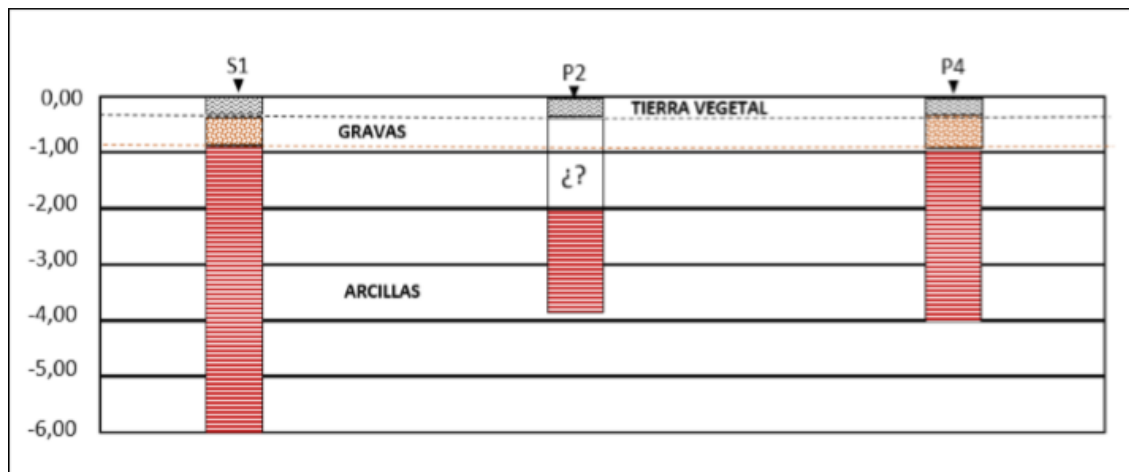
- NIVEL 0 TIERRA VEGETAL: Primera capa de unos 30 cm. de espesor formado por limos y arcillas.
- NIVEL 1 GRAVAS: Gravas y limos con cantos. Es una pequeña capa superficial formada por unos cantos heterométricos con un tamaño máximo de 40 mm. envueltos una matriz limosa, húmeda.
- NIVEL 2 ARCILLAS: Por debajo del nivel de gravas señaladas, aparecen unas arcillas de consistencia firme a muy firme. No se localizan cantos y presentan plasticidad media. Se interpreta como los estratos del sustrato terciario arcilloso de la zona que se encuentra parcialmente meteorizado en las primeras capas, para ser cada vez más firme en profundidad.

#### PERFIL LITOLÓGICO



Se destaca que en el ensayo de penetración P2, se ha localizado un nivel hasta 2.00 m de profundidad que se puede interpretar bien como un lentejón arenoso blando que

se puede encontrar en el nivel de gravas o bien una zona favorable a la meteorización y la alteración.



## 6.2. Propiedades geotécnicas de los materiales

- **NIVEL 0 TIERRA VEGETAL:** Presenta un espesor medio de 30 cm. en la parcela.
- **NIVEL 1 GRAVAS:** Alcanza profundidades de unos 0,80 m.
  - o Clasificación S.U.C.S: GM, Gravas limosas.
  - o Compacidad: Media.
  - o Límites de Atterberg: No plástico.
  - o Ensayo penetración D.P.S.H. N20: Media de 15.
  - o Cohesión  $C = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$  Suelo granular.
  - o Rozamiento interno ( $\phi'$ ):  $30^\circ$ .
  - o Módulo de deformación:  $E_o = 200\text{-}300 \text{ kg/cm}^2$ .
  - o Coeficiente de balasto  $K_{30}$  (30 x 30 cm.) =  $K_{30} = 7,0 \text{ kg/cm}^3$ .
  - o Ripabilidad: Alta.
  - o Densidad aparente:  $\gamma = 2,00 \text{ gr/cm}^3$ .
  - o Sulfatos solubles en agua:  $430 \text{ mgSO}_4\text{-}24/\text{kg}$  suelo. No agresivo al hormigón.
  - o Permeabilidad:  $10^{-1} - 10^{-3} \text{ cm/s}$ .
- **NIVEL 2 ARCILLAS:** A partir de una profundidad de unos 0,8 m. en la parcela, exceptuando en la zona del penetrómetro P2 que se considera a partir de 2,00 m. de profundidad.

- Clasificación S.U.C.S.: CL Arcillas de plasticidad baja.
- Consistencia: Firme a muy firme/dura.
- Ensayo penetración D.P.S.H. N20: Mayor de 17 en las capas más superficiales a rechazo a partir de unos 3,50m. de profundidad.
- Ensayo de penetración S.P.T.N30 = de 18 en capas más superficiales a rechazo en profundidad.
- Cohesión sin drenaje: Capas superficiales  $C_u = 1,00$  kp/cm<sup>2</sup> (correlación con ensayos SPT). Capas más profundas  $C_u > 2,00$  kp/cm<sup>2</sup>.
- Rozamiento interno ( $\phi'$ ): 25-30° - Módulo de deformación: 300-1000 kg/cm<sup>2</sup>.
- Coeficiente de balasto K30 (30 x 30 cm.)  $K_{30} = 5-20$  kg/cm<sup>3</sup>.
- Densidad aparente:  $\gamma = 2,00$  a 2,40 gr/cm<sup>3</sup>.
- Sulfatos solubles en agua: <2000 mgSO-24/kg suelo. No agresivo al hormigón.
- Permeabilidad: 10-7 cm/s.

## 7. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

A continuación, analizamos el tipo de cimentación que, según nuestro criterio, y después de haber realizado el pertinente trabajo de campo y de laboratorio, se podrá realizar para ejecutar en el edificio proyectado.

Se recomienda superar la primera capa de tierra vegetal de 30 cm. y el nivel de gravas en el que se encuentra agua contenida para alcanzar el NIVEL 2 ARCILLAS, de consistencia firme y empotrar la cimentación al menos 50 cm. en este nivel.

Por lo tanto, se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa sobre los que colocar zapatas de hormigón armado. Los pozos quedaran empotrados a una profundidad media de 1,40 m. excepto en la zona del ensayo de penetración P2 que se tendrá que profundizar hasta los 2,50 m. donde se observe que aumenta la resistencia a la excavación.

En caso de que en alguna zona especialmente en las inmediaciones del P2 se localicen zonas de blandones, se recomienda que se profundicen los pozos hasta cotas de resistencia a la excavación.

Para una cimentación superficial mediante zapatas aisladas con la carga vertical centrada, empotradas y teniendo en cuenta un valor medio de rotura obtenido en los ensayos de resistencia a compresión simple, la carga de hundimiento para falla por corte local o punzonamiento y la tensión admisible se puede calcular según la siguiente expresión:

$$Q_h = C_u \times N_c.$$

-Siendo: **Q<sub>h</sub>**: Carga de hundimiento. **C<sub>u</sub>**; Cohesión sin drenaje = 1,00 kp /cm<sup>2</sup>  
**N<sub>c</sub>**; Factor de capacidad de carga (5,14 para zapata cuadrada)

La carga de hundimiento resulta del cálculo de la fórmula anterior: **Q<sub>h</sub> = 5,14 kg/cm<sup>2</sup>**

La carga admisible se determina a partir de la carga de hundimiento y aplicando un factor de seguridad de 3.

La presión admisible calculada es: **Q<sub>adm</sub> = 5,14 / 3 = 1,71 kg/cm<sup>2</sup>**

Se calculan los siguientes asientos determinados mediante el Método elástico:

Los asientos totales (asiento inicial + asiento de consolidación) se calculan a partir de la fórmula:

$$A_t = q \times B \times (1 - \nu'^2) \times I / E'$$

-Siendo: **A<sub>t</sub>**= asiento total (asiento inicial + asiento de consolidación) **q**= Presión de diseño **B**= Ancho de la cimentación **ν'**= Coeficiente de Poisson **E'**= Módulo de deformación **I** = Coeficiente de influencia (dependiente de la morfología de la zapata).

El asiento total se producirá tras el desalojo del agua intersticial debido a la presión transmitida al terreno, por lo que el Módulo de deformación (E') y Coeficiente de Poisson (ν) serán los correspondientes al material tras disiparse las presiones intersticiales.

Se determina el módulo edométrico a partir de la cohesión sin drenaje del terreno según la relación:

- **Em = 100xC<sub>u</sub> a 500xC<sub>u</sub>** Hartman y Schmertman 1978.
- **Em=250 x 1,00 = 250 Kp/cm<sup>2</sup>**

A partir de este módulo edométrico se determinará el valor del Módulo de deformación final E' a partir de: **E' = (2/3) x Em x (1 + ν') = 217 Kp/cm<sup>2</sup>.**

Tomando como valores de ν' (según bibliografía especializada) de Arcillas medias ν' = 0,30 Se calculan unos asientos de: **A<sub>t</sub> = q x B x (1 - ν'^2) x I / E' = 0,60 cm**

Para una presión de diseño de **q = 1,70 Kg/cm<sup>2</sup>**, los asientos están dentro de lo admisible.

## 8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

### 8.1. Perfil litológico

- **NIVEL 0 TIERRA VEGETAL:** Primera capa de unos 30 cm. de espesor formado por limos y arcillas.
- **NIVEL 1 GRAVAS:** Gravas y limos con cantos con un espesor de unos 50 cm. alcanzando profundidades de 0,80 m. desde la cota de la parcela.
- **NIVEL 2 ARCILLAS:** Por debajo del nivel de gravas señaladas, aparecen unas arcillas de consistencia firme a muy firme que servirán como nivel de cimentación.

Se destaca que en el ensayo de penetración P2, se ha localizado un nivel hasta 2,00 m de profundidad que se puede interpretar bien como un lentejón arenoso blando que se puede encontrar en el nivel de gravas o bien una zona favorable a la meteorización y la alteración.

### 8.2. Nivel freático

Se localiza un nivel de agua en los ensayos realizado contenida en la capa de gravas y retenida por la capa arcillosa subyacente. Se interpreta como agua de infiltración que queda acumulada en los niveles arcillosos. Se considera que aparece a una profundidad de unos 0,70 m, que puede ser variable según épocas de mayor o menor precipitación y épocas de riegos en regadíos de los campos de los alrededores.

### 8.3. Hormigón

Según los ensayos realizados tanto a muestras de suelo como al agua, la CLASE DE EXPOSICIÓN según el tipo de ambiente y la agresividad al terreno es: Ila. No será necesaria la utilización de cemento resistente a los sulfatos.

### 8.4. Sismicidad

No se deberán tomar medidas debido a que no se encuentra en zona con aceleración sísmica de  $a_b < 0.04$  g según la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

## 8.5. Excavabilidad del terreno

La excavabilidad de los materiales que aparecen en la parcela es alta, se podrá realizar con retroexcavadora convencional.

## 8.6. Taludes

La futura actuación no prevé la ejecución de taludes permanentes en desmante. Únicamente se contemplan excavaciones temporales de poca profundidad para la ejecución de los elementos de cimentación que se mantendrán estables de manera subvertical temporalmente. Se tendrá que tener en cuenta la potencial aparición de agua en la excavación de los elementos de cimentación. Se recomienda la ejecución de un hormigonado rápido de los pozos de cimentación para evitar inestabilidades y alteraciones en los mismos.

## 8.7. Cimentación y presión de diseño

Se recomienda una cimentación mediante pozos de hormigón en masa sobre los que colocar zapatas de hormigón armado. Los pozos quedaran empotrados a una profundidad media de 1,40 m. excepto en la zona del ensayo de penetración P2 que se tendrá que profundizar hasta los 2,60 m. donde se observe que aumenta la resistencia a la excavación.

En caso de que en alguna zona especialmente en las inmediaciones del P2 se localicen zonas de blandones, se recomienda que se profundicen los pozos hasta cotas de resistencia a la excavación.

Se recomienda una presión de diseño para este nivel de  $\sigma = 1,70 \text{ kg/cm}^2$ .

Se tendrá que tener en cuenta en la excavación de los pozos la potencial aparición de agua por lo que se recomienda un hormigonado inmediato de los mismos.

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel



## **MEMORIA**

### **ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

---

## ÍNDICE ANEJO VI

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <i>SEGURIDAD ESTRUCTURAL</i> .....                             | 3  |
| 2. <i>SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN</i> ..... | 10 |
| 3. <i>SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES</i> .....              | 23 |
| 4. <i>ESTRUCTURAS Y FORJADOS DE HORMIGÓN</i> .....                | 28 |
| 5. <i>SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN</i> .....                          | 32 |
| 6. <i>SALUBRIDAD</i> .....                                        | 43 |
| 7. <i>AHORRO DE ENERGÍA</i> .....                                 | 79 |

## 1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El siguiente apartado tiene como objetivo exponer las bases de verificación y dimensionado de cualquier tipo de elemento estructural sin depender de su material. La información aquí recogida será, por tanto, de aplicación en cualquiera de los documentos justificativos de seguridad estructural de los distintos materiales presentes en proyecto, salvo que se especifique de forma particular lo contrario.

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Procede | No Procede |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| DB SE | El DB SE constituye la base de los restantes documentos básicos de seguridad estructural relativos a materiales estructurales concretos. Su aplicación está por tanto condicionada a la presencia de elementos estructurales en el edificio que deban satisfacer los requisitos de seguridad estructural según las disposiciones particulares del documento básico aplicado al material que los constituye. | X       |            |

Descripción general del proyecto:

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

## 1.1. Análisis estructural y dimensionado

**Proceso:** En todas las comprobaciones estructurales realizadas en aquellos elementos del proyecto afectados por la exigencia básica de seguridad estructural se seguirá el siguiente proceso:

- 1- Determinación de situaciones de dimensionado
- 2- Establecimiento de las acciones
- 3- Análisis estructural
- 4- Dimensionado

**Situaciones de dimensionado:** Las situaciones de dimensionado tenidas en cuenta en el análisis estructural del edificio objeto de proyecto son las indicadas a continuación:

|                                     |                 |                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | PERSISTENTES    | Condiciones normales de uso                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | TRANSITORIAS    | Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.                                    |
| <input type="checkbox"/>            | EXTRAORDINARIAS | Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |

**Periodo de servicio:** 30 años.

**Método de comprobación:** El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites, definiéndose éstos como aquellas situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Se consideran los siguientes Estados Límite:

1. **ESTADO LÍMITE ÚLTIMO** (Capacidad portante). Situación que, de ser superada, genera un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura. Los estados límite últimos que se han considerado son los indicados en cada uno de los documentos justificativos relativos a cada material estructural.
2. **ESTADO LÍMITE DE SERVICIO** (Aptitud al servicio). Situación que, de ser superada, afecta a nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límite de servicio que se han considerado son los indicados en cada uno de los documentos justificativos relativos a cada material estructural.

**VARIABLES BÁSICAS:** En los modelos utilizados en el análisis estructural del edificio objeto de proyecto se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones relativas a las variables básicas intervinientes en dichos modelos:

- Acciones: Los valores característicos de las acciones a considerar sobre los distintos elementos del edificio que deban verificar la exigencia de seguridad

---

estructural son las indicadas en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE. En dicho documento se clasificarán las acciones en:

- **PERMANENTES:** Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
  - **VARIABLES:** Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
  - **ACCIDENTALES:** Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
- Datos geométricos de la estructura: Los valores geométricos intervinientes en los modelos utilizados para el análisis estructural han sido los valores nominales deducidos de los planos.
- Características de los materiales: Los valores característicos de las propiedades de resistencia de los materiales empleados en los elementos estructurales del edificio son los indicados en los documentos justificativos relativos a la seguridad estructural de cada material.

**Modelos para el análisis estructural:** Los modelos adoptados para el análisis estructural del edificio objeto de proyecto son los indicados en los documentos justificativos relativos a la seguridad estructural de cada material.

## 1.2. Verificaciones

**Metodología:** La verificación de los estados límite considerados se ha llevado a cabo utilizando el formato de coeficientes parciales, en el que se determina el efecto de las acciones y la respuesta estructural respectivamente, a partir de los valores de cálculo de las acciones y de la resistencia del material.

El valor de cálculo de las acciones se obtendrá a partir de su valor característico multiplicado por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones, mientras que el valor de cálculo de la resistencia del material se obtendrá a partir de su valor característico dividido por los correspondientes coeficientes parciales para la resistencia del material.

### Verificaciones de capacidad portante:

- Verificación de estabilidad: Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte del mismo si, para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple que el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras ( $E_{d, dst}$ ) es inferior al valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras ( $E_{d, stb}$ ).

- Verificación de resistencia: Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o unión entre elementos si, para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple que el valor de cálculo del efecto de las acciones ( $E_d$ ) es inferior a la resistencia de cálculo de correspondiente ( $R_d$ ).
- Combinaciones de acciones: El valor de cálculo de los efectos de las acciones se determinará, para cada situación de dimensionado considerada, a través de la combinación de acciones correspondiente de las indicadas en el Apartado 4.2.2 del DB SE. Los valores de los coeficientes parciales y de los coeficientes de simultaneidad intervinientes en ellas son los indicados en las tablas mostradas en el Apartado 3 del presente documento.

#### **Verificaciones de la Aptitud al Servicio:**

- Verificaciones: Se considera que hay un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.  
Se considerarán las siguientes situaciones de dimensionado para los estados límite de servicio: efectos de las acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles, los de las acciones de corta duración que puedan resultar reversibles y los de las acciones de larga duración.
- Combinaciones de acciones: Para cada situación de dimensionado, los efectos de las acciones se determinarán según se establece en el Apartado 4.3.2 del DB SE a partir de la correspondiente combinación de acciones (de tipo característica, frecuente o casi permanente). Los valores de los coeficientes de simultaneidad intervinientes en dichas combinaciones son los indicados en las tablas mostradas en el Apartado 3.
- Valores límite admisibles de las deformaciones:

- **Flechas:** Se considerarán los valores límites que se indican a continuación para cada criterio adoptado. Se indica además el tipo de combinación de acciones considerada en cada uno.

|                                     | CRITERIO                              | LÍMITE (Flecha Relativa)                                                                               | FORMA DE DETERMINAR EL EFECTO                                                                                                      |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Integridad de Elementos Constructivos | <input type="checkbox"/> <b>1/500</b><br>(Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas) | Mediante combinación de acciones de tipo característica, considerando sólo las deformaciones tras las puestas en obra del elemento |
| <input type="checkbox"/>            |                                       | <b>1/400</b><br>(Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas)                        |                                                                                                                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> |                                       | <b>1/300</b><br>(Resto de Casos)                                                                       |                                                                                                                                    |
| <input type="checkbox"/>            | Confort de los Usuarios               | <b>1/350</b>                                                                                           | Mediante combinación de acciones de tipo característica, considerando sólo las acciones de corta duración                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Apariencia de la obra                 | <b>1/300</b>                                                                                           | Mediante combinación de acciones de tipo casi permanente                                                                           |

- **Desplazamientos Horizontales (Desplomes).** Se considerarán los valores límites que se indican a continuación para cada criterio adoptado. Se indica, además, el tipo de combinación de acciones considerada en cada uno.

|                                     | CRITERIO                              | LÍMITE                                                     | FORMA DE DETERMINAR EL EFECTO                            |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Integridad de Elementos Constructivos | <b>1/500 de la Altura Total</b><br>(Desplome Total)        | Mediante combinación de acciones de tipo característica  |
| <input checked="" type="checkbox"/> |                                       | <b>1/250 de la Altura de la Planta</b><br>(Desplome Local) |                                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Apariencia de la obra                 | <b>1/250</b>                                               | Mediante combinación de acciones de tipo casi permanente |

### 1.3. Coeficientes de seguridad

Coeficientes para las acciones:

| TIPO DE VERIFICACIÓN                                                                                                                      | TIPO DE ACCIÓN                | SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                           |                               | DESFAVORABLE                        | FAVORABLE |
| <b>ELU Resistencia</b>                                                                                                                    | Permanente                    |                                     |           |
|                                                                                                                                           | Peso propio, peso del terreno | 1.35                                | 0.8       |
|                                                                                                                                           | Empuje del terreno            | 1.35                                | 0.7       |
|                                                                                                                                           | Presión del agua              | 1.20                                | 0.9       |
|                                                                                                                                           | Variable                      | 1.50                                | 0         |
| <b>ELU Estabilidad</b>                                                                                                                    | Permanente                    |                                     |           |
|                                                                                                                                           | Peso propio, peso del terreno | 1.10                                | 0.9       |
|                                                                                                                                           | Empuje del terreno            | 1.35                                | 0.8       |
|                                                                                                                                           | Presión del agua              | 1.05                                | 0.85      |
|                                                                                                                                           | Variable                      | 1.50                                | 0         |
| NOTA: Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en la justificación del DB – SE - C |                               |                                     |           |

- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones:



- Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ ) para las acciones.

|                                                                                                                                   | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| <b>Sobrecarga superficial de uso (Categoría según DB SE AE)</b>                                                                   |          |          |          |
| <input type="checkbox"/> Zonas residenciales (Categoría A)                                                                        | 0.7      | 0.5      | 0.3      |
| <input type="checkbox"/> Zonas administrativas (Categoría A)                                                                      | 0.7      | 0.5      | 0.3      |
| <input type="checkbox"/> Zonas destinadas al público (Categoría A)                                                                | 0.7      | 0.7      | 0.6      |
| <input type="checkbox"/> Zonas comerciales (Categoría A)                                                                          | 0.7      | 0.7      | 0.6      |
| <input type="checkbox"/> Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F) | 0.7      | 0.7      | 0.6      |
| <input type="checkbox"/> Cubiertas transitables (Categoría G)                                                                     |          | (1)      |          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)                              | 0        | 0        | 0        |
| <b>Nieve</b>                                                                                                                      |          |          |          |
| <input type="checkbox"/> Para altitudes > 1000 m                                                                                  | 0.7      | 0.5      | 0.2      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Para altitudes ≤ 1000 m                                                                       | 0.5      | 0.2      | 0        |
| Viento                                                                                                                            | 0.6      | 0.5      | 0        |
| Temperatura                                                                                                                       | 0.6      | 0.5      | 0        |
| Acciones del terreno                                                                                                              | 0.7      | 0.7      | 0.7      |

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

### Coeficientes para las acciones:

- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para la resistencia del material: Los valores concretos de los coeficientes parciales de seguridad de cada tipo de material se indican en los documentos justificativos de seguridad estructural relativos a dichos materiales.

## 2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

El presente apartado sirve de justificación de los valores de las acciones que se han tenido en cuenta en la verificación del cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio establecidos en el artículo 10 del Código Técnico de la Edificación (aprobado por el RD 314/2006 de 17 de marzo) en todos aquellos elementos del edificio que se vean afectados por ellos.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Procede | No Procede |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| SE<br>AE | Determinación de las acciones actuantes sobre aquellos elementos de los edificios que deban satisfacer los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y actitud al servicio establecidos en el artículo 10 del CTE, a excepción de los elementos propios de aparatos elevadores, puentes grúa, silos y tanques. | X       |            |

### Descripción general del edificio

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

## 2.1. Cargas permanentes (G)

**2.1.1. Pesos propios:** Se consideran los pesos propios de los siguientes elementos debido a que dichos pesos se transmiten a otros elementos del edificio cuya seguridad estructural y su actitud al servicio debe verificarse según la Exigencia Básica de SE del CTE:

- Elementos estructurales (pilares, vigas, dinteles, correas)
- Cerramientos y elementos separadores (cubiertas, cerramientos laterales)
- Equipos fijos

A continuación, se muestra el detalle de los pesos propio considerados en proyecto

| Nº | DEFINICIÓN de la CARGA                                                                                                                    | VALOR (Ref) <sup>(1)</sup>                              | LUGAR Y FORMA DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Peso propio de los elementos estructurales que componen cada uno de los pórticos de la estructura así como el de las correas de cubierta. | Anejo C DB SE - AE                                      | El peso propio de cada elemento estructural será tenido en cuenta en el cálculo a través una carga vertical hacia abajo uniformemente distribuida y aplicada en toda la longitud del elemento cuyo peso propio se considera. Los valores de estas cargas dependen del tamaño y características del elemento estructural que se considere y son calculadas y aplicadas automáticamente por el programa informático utilizado para el cálculo de la estructura. |
| 2  | Peso propio del cerramiento de cubierta, compuesto por un panel sándwich con un núcleo de poliéster de espesor nominal 100 cm             | 0,24 kN/m <sup>2</sup><br>(Dato de Fabricante: EURONIT) | Se considerará como una carga uniformemente distribuida en toda la superficie de cubierta, aplicada verticalmente y en el sentido de la aceleración de la gravedad. Su transmisión a los elementos estructurales subyacentes (correas de cubierta y dinteles de pórticos) ha realizado de acuerdo con un reparto isostático.                                                                                                                                  |

(1) (Ref.) Se indica entre paréntesis, a continuación del valor de cada carga, la fuente de la que proviene cada valor.

### 2.1.2. Acciones de pretensado

La acción del pretensado se evaluará a partir de los establecido en la instrucción EHE.

### 2.1.3. Acciones del terreno

Las acciones provocadas por el empuje del terreno debidas a su propio peso, sus desplazamientos o deformaciones u otras acciones que actúan sobre el terreno, se evaluarán y tratarán según se establece en el DB SE C.

## 2.2. Acciones variables

### 2.2.1. Sobrecargas de uso

La sobrecarga de uso considerada es la debida a todo aquello que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Su simulación se llevará a cabo a través de dos tipos de cargas:

- Carga uniformemente distribuida en la zona receptora de la carga de uso
- Carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona afectada. Se han considerado sólo aquellas posiciones que supongan una situación más desfavorable ante cada verificación a realizar.

A continuación, se muestra el detalle de las cargas considerados en proyecto:

| Nº | DEFINICIÓN de la CARGA <sup>(2)</sup>                                                                                                                                                                  | VALOR (Ref) <sup>(1)</sup>                        |                                  | LUGAR Y FORMA DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                        | UNIFORME                                          | PUNTUAL                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1  | Sobrecarga de uso en cubiertas ligeras (peso propio inferior a 1 kN/m <sup>2</sup> ) sobre correas (sin forjado) accesibles únicamente para conservación (Categoría G, Subcategoría G1 según DB SE AE) | 0,4 kN/m <sup>2</sup><br><br>(Tabla 3.1 DB SE AE) | 1 kN<br><br>(Tabla 3.1 DB SE AE) | Esta sobrecarga de uso se considerará repartida uniformemente en toda la cubierta de la nave y se aplicará en la dirección y sentido de la aceleración de la gravedad. Su transmisión a los elementos estructurales subyacentes (correas de cubierta y dinteles de pórticos) se ha realizado de acuerdo con un reparto isostático.<br><br>La sobrecarga puntual se considerará no simultánea con la anterior. Su posición puede ser cualquiera, de modo que para cubrir todas aquellas localizaciones que pudieran ser más críticas, se |

|   |                                                                                                                                                                |                                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                |                                             |                              | <p>considerarán las siguientes alternativas para su localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto medio de cada dintel</li> <li>• En la cumbrera de cada pórtico</li> <li>• En la vertical de cada uno de los pilares de cada pórtico.</li> </ul> <p>En cualquier caso, cualquier hipótesis de carga de uso (uniforme o cualquiera de las puntuales) se considerará no concomitante con cualquiera de las otras o con cualquier otra carga variable (válido para la subcategoría G1 de uso según el DB SE AE).</p> |
| 2 | Sobrecarga de uso sobre forjado de la primera planta de la zona administrativa de la nave, correspondiente a una categoría de uso B ("Zonas Administrativas"). | 2 kN/m <sup>2</sup><br>(Tabla 3.1 DB SE AE) | 2 kN<br>(Tabla 3.1 DB SE AE) | <p>Esta sobrecarga de uso se considerará repartida uniformemente sobre toda la superficie del forjado y se aplicará en la dirección y sentido de la aceleración de la gravedad.</p> <p>La sobrecarga puntual se considerará no simultánea con la anterior, pudiendo ser su posición cualquiera.</p> <p>La presente sobrecarga de uso se considerará como una hipótesis a combinar con cualquiera de las demás cargas variables presentes.</p>                                                                                               |

(1) (Ref.) Se indica entre paréntesis, a continuación del valor de cada carga, la fuente de la que proviene el citado valor.

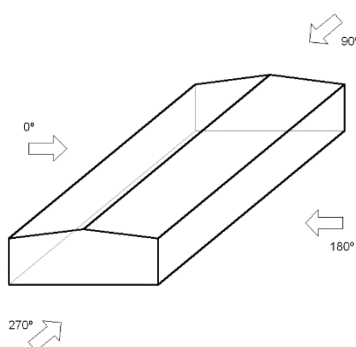
(2) Cuando la sobrecarga de uso a considerar proceda de la Tabla 3.1 del DB SE AE se indica categoría y subcategoría de uso.

### 2.2.2. Viento

Se han determinado las acciones de viento sobre el edificio según los procedimientos indicados en el DB SE AE (Apartado 3.3). Su aplicación está restringida a edificios situados en altitudes inferiores a 2000 m y cuya esbeltez sea inferior a 6, limitaciones que son cumplidas por el edificio objeto de proyecto.

Se considerará el viento actuando en dos direcciones ortogonales y, para cada una de ellas, con la posibilidad de actuar en ambos sentidos. Así se tendrán cuatro casos de viento en función de la actuación del viento en relación a la estructura:

- Viento a  $0^\circ$
- Viento a  $90^\circ$
- Viento a  $180^\circ$
- Viento a  $270^\circ$



Para cada uno de los cuatro casos de viento se han determinado los valores de la presión exterior e interior (si corresponde) en cada uno de los puntos de las superficies expuestas al viento. Para ello se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones de cálculo:

- Coeficiente de exposición:
  - Para presión exterior: Para la determinación del coeficiente de exposición para presión exterior se ha considerado un Grado de Aspereza III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas) y se ha tomado como altura de referencia, única
  - Para presión interior: El edificio proyectado posee únicamente una sola planta y en él no existen huecos que puedan considerarse dominantes. Debido a ello se ha tomado como altura de referencia para el cálculo del coeficiente de exposición para presión interior el valor medio (ponderado con el área de cada hueco individual) de la altura del centro de gravedad

de cada uno de los huecos. A estos efectos se considera la siguiente distribución de áreas y alturas para las cuatro caras del edificio.

| CARA | ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> ) | ALTURA MEDIA PONDERADA POR CARA |
|------|------------------------------|---------------------------------|
| 0°   | 24                           | 2.5                             |
| 90°  | 45                           | 3                               |
| 180° | 0                            | 0                               |
| 270° | 0                            | 0                               |

- Coeficiente eólico o de presión:
  - o Presión exterior: La determinación de los coeficientes de presión exterior para cada una de las zonas de las superficies expuestas del edificio se ha realizado según las tablas D.4 (paramentos verticales), D12.a y D12.b (cubiertas inclinadas a dos aguas) del anexo D del DB SE AE.
  - o Presión interior: Se ha considerado, para cada caso de viento, un coeficiente de presión interior único para todos los paramentos interiores. Su determinación se ha realizado según el apartado 3.3 del DB SE AE en función de la esbeltez del edificio en cada dirección y en función del valor de la relación entre el área de huecos en la zona de succión y en la zona de presión.
- Presión Dinámica de Viento: Se ha considerado una presión dinámica de viento única para toda la edificación y para cualquier tipo de presión (exterior o interior). En su determinación se ha considerado un valor de densidad del aire de  $\delta = 1,25 \text{ kg/m}^3$ , y una velocidad básica de viento, para un período de retorno de 50 años, de  $v_b = 26 \text{ m/s}$  (Zona eólica A).

### OPCIÓN 1: Cálculos manuales.

Para las consideraciones indicadas anteriormente, los valores de presión de viento para cada caso (0°, 90°, 180° Y 270 °) presentes en cada una de las zonas de las superficies expuestas de la nave son los resumidos en las tablas que se muestran a continuación:

| PARAMENTOS VERTICALES |                            |                            |                            |                            |                            |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| CASO                  | ZONAS DE PRESIÓN           |                            |                            |                            |                            |
|                       | A                          | B                          | C                          | D                          | E                          |
|                       | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 0°                    | -1.052                     | -0.678                     | -0.424                     | 0.598                      | -0.263                     |
| 90°                   | -1.052                     | -0.678                     | -0.424                     | 0.593                      | -0.254                     |
| 180°                  | -1.052                     | -0.678                     | -0.424                     | 0.598                      | -0.263                     |
| 270°                  | -1.052                     | -0.678                     | -0.424                     | 0.593                      | -0.254                     |

| CUBIERTA |        |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------|--------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| CASOS    |        | ZONAS DE PRESIÓN           |                            |                            |                            |                            |
|          |        | F                          | G                          | H                          | I                          | J                          |
|          |        | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $p_e$ (kN/m <sup>2</sup> ) |
| 0°       | TIPO 1 | -1.818                     | -1.017                     | -0.544                     | 0.169                      | 0.169                      |
|          | TIPO 2 | -0.434                     | -0.247                     | -0.145                     | -0.508                     | -0.508                     |
| 90°      | TIPO 1 | -1.641                     | -1.135                     | -0.593                     | -0.508                     | -                          |
|          | TIPO 2 | -                          | -                          | -                          | -                          | -                          |
| 180°     | TIPO 1 | -1.818                     | -1.017                     | -0.544                     | 0.169                      | 0.169                      |
|          | TIPO 2 | -0.434                     | -0.247                     | -0.145                     | -0.508                     | -0.508                     |
| 270°     | TIPO 1 | -1.641                     | -1.135                     | -0.593                     | -0.508                     | -                          |
|          | TIPO 2 | -                          | -                          | -                          | -                          | -                          |

| CASO | Valor máximo                          |                                       | Comentarios                                                                                                                                                                                                                |
|------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Presión interior (kN/m <sup>2</sup> ) | Succión interior (kN/m <sup>2</sup> ) |                                                                                                                                                                                                                            |
| 0°   | 0.473                                 | -0.338                                | Los valores de presión interior son únicos para todos los paramentos interiores.<br>No existe presión interior en las direcciones 90° Y 270° debido a que las caras del edificio en estas direcciones no presentan huecos. |
| 90°  | -                                     | -                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| 180° | 0.473                                 | -0.338                                |                                                                                                                                                                                                                            |
| 270° | -                                     | -                                     |                                                                                                                                                                                                                            |

Se entiende por valor máximo el obtenido para la configuración de huecos abiertos y cerrados que provoca el mayor valor de presión o succión interior.

Las presiones de viento anteriores se considerarán aplicadas uniformemente en la zona del cerramiento exterior sobre las que actúan. Se aplican perpendicularmente a la



superficie considerada y orientadas hacia el interior o hacia el exterior en función de que su signo sea positivo o negativo respectivamente. Su transmisión a los elementos estructurales subyacentes (correas de cubierta y dinteles o pilares de pórticos) se realizará mediante cargas lineales uniformemente distribuidas en dichos elementos resultantes de un reparto isostático.

### **OPCIÓN 2: Cálculos por ordenador (Varía según el programa del ordenador).**

La determinación de las acciones de viento se ha realizado, bajo las consideraciones indicadas anteriormente, mediante el programa GENERADOR DE PÓRTICOS 2007.1.n de la empresa CYPE INGENIEROS S.A. Este programa determina directamente los valores de las cargas a aplicar en los distintos elementos estructurales (correas y dinteles y pilares de pórticos), valores que pueden consultarse en el anejo de cálculo correspondiente.

### **2.2.3. Nieve**

#### **OPCIÓN 1: Cálculos manuales.**

Se ha considerado una carga de nieve en cubierta ( $q_n$  kN/m<sup>2</sup>) distribuida uniformemente en ella y aplicada verticalmente hacia abajo (en la dirección de la aceleración de la gravedad). Para la determinación de su valor se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

| <b>CONCEPTO</b>                                  | <b>CONSIDERACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Valor Característico de la Carga de Nieve</b> | La localización del edificio (Pinsoro (Zaragoza)) se correspondiente con una zona de climática de invierno 2 (según anexo E del DB SE AE) y su altura sobre el nivel del mar es de 340 m. Para estos datos, se ha adoptado un valor característico de la carga de nieve de $s_k = 0,6$ kN/m <sup>2</sup> . |
| <b>Coefficiente de Forma de la Cubierta</b>      | Ambos faldones de la cubierta tienen una inclinación del 30 % (17 °), se consideran limitados inferiormente por una cornisa y se asume que no existen elementos en ella que impidan el deslizamiento de la nieve. Bajo estas condiciones, el valor del coeficiente de forma adoptado es de $\mu = 1$ .     |
| <b>Grado de Protección frente a Viento</b>       | Se considera un grado de protección normal frente a viento                                                                                                                                                                                                                                                 |

Se han tenido en cuenta las posibles distribuciones asimétricas de nieve debidas al transporte de la misma por efecto del viento. Para ello se han considerado dos hipótesis de viento adicionales y no simultáneas, en las que se reduce a la mitad el factor de

forma del faldón en el que se considera que el viento resulta favorable. Así, los valores adoptados para la carga de nieve en cada faldón y para cada hipótesis considerada son las mostradas en la siguiente tabla:

| HIPÓTESIS DE CARGA DE NIEVE | CARGA DE NIEVE $q_n$ (kN/m <sup>2</sup> ) |          |
|-----------------------------|-------------------------------------------|----------|
|                             | FALDÓN 1                                  | FALDÓN 2 |
| NIEVE 1                     | 0,6                                       | 0,6      |
| NIEVE 2                     | 0,6                                       | 0,3      |
| NIEVE 3                     | 0,3                                       | 0,6      |

El sentido de aplicación de estas cargas será el de la aceleración de la gravedad (vertical hacia abajo) y su transmisión a los elementos estructurales subyacentes (correas de cubierta y dinteles de pórticos) se ha realizado de acuerdo con un reparto isostático.

## OPCIÓN 2: CÁLCULOS POR ORDENADOR

La determinación de las cargas de nieve en cubierta se ha realizado mediante el programa GENERADOR DE PÓRTICOS 2007.1.n de la empresa CYPE INGENIEROS S.A. Los supuestos bajo los que se ha calculado esta acción son los siguientes:

- La localización del edificio es Pinsoro (Zaragoza), correspondiente con una zona de climática de invierno 2 (según anexo E del DB SE AE) y su altura sobre el nivel del mar es de 340 m.
- Ambos faldones de la cubierta tienen una inclinación del 5 % (2,9 °), se consideran limitados inferiormente por una cornisa y se asume que no existen elementos en ella que impidan el deslizamiento de la nieve.
- El grado de protección frente al viento es normal.

El programa indicado determina directamente, bajo los supuestos anteriormente indicados, los valores de las cargas a aplicar en los dinteles de los pórticos de la estructura valores que pueden consultarse en el anejo de cálculo correspondiente.

### 2.2.4. Acciones térmicas

No se tendrán en cuenta los efectos de la acción térmica debido a que la nave está compuesta por paneles prefabricados cuya máxima longitud no excede los 8,70 m. Esta longitud es inferior al límite máximo (40 m) permitido por el CTE SE AE para la no consideración de la acción térmica).

## 2.3. Acciones accidentales

### 2.3.1. Sismo

Las acciones sísmicas están reguladas por la NSCE, norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. Inicialmente se deberá verificar la obligatoriedad de la consideración de la acción sísmica, para lo cual se incluye la tabla que se muestra a continuación:

|                                     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                  |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| LOCALIZACIÓN                        |                                                                                                                                                                 | Navalcarnero<br>(Madrid)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | AC. SÍSMICA<br>BÁSICA <sub>ab</sub> | Inferior a 0,04g |
| TIPO DE EDIFICIO                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                  |
| IMPORTANCIA                         |                                                                                                                                                                 | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            | MODERADA                                                                                                                                                        | Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.                                                                                                                                                         |                                     |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | NORMAL                                                                                                                                                          | Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.                                                                                 |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            | ESPECIAL                                                                                                                                                        | Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones: |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            |                                                                                                                                                                 | • Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            |                                                                                                                                                                 | • Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            |                                                                                                                                                                 | • Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            |                                                                                                                                                                 | • Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.                                                                                                                                                                                                             |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            |                                                                                                                                                                 | • Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.                                                                                                                                             |                                     |                  |
| <input type="checkbox"/>            | • Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                  |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     | disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | • Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | • Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.                                                                                                                                                                        |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | • Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.                                                                                    |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | • Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | • Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <input type="checkbox"/>                  | <b>PROCEDE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <b>NO PROCEDE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                           | Se deberá verificar inicialmente que:                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            | Construcción de importancia moderada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <input type="checkbox"/>                  | No se utilizan estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial si la importancia es normal o especial.                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | Edificación de importancia normal o especial cuya aceleración sísmica básica $a_b$ es inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <input type="checkbox"/>                  | Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, tienen un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12 g, un máximo de dos. | <input type="checkbox"/>            | Construcción de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, en la que se verifica que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La aceleración sísmica básica <math>a_b</math> es inferior a 0,08 g</li> <li>• Si el número de plantas del edificio es mayor que siete, la aceleración sísmica de cálculo <math>a_c</math> es inferior a 0,08g, siendo g la aceleración de la gravedad</li> </ul> |

A continuación, se muestran una serie de tablas, cuyo uso, en caso de ser preceptiva la consideración de la acción sísmica, servirá para la determinación de las fuerzas

estáticas equivalentes a aplicar sobre la estructura para la consideración de dicha acción:

| NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN |                                              |                          |                                                                                                                                               |  |
|------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PERÍODO FUNDAMENTAL $T_F$    | CALCULADO PARA EL SIGUIENTE TIPO DE EDIFICIO | <input type="checkbox"/> | Edificios con muros de fábrica de ladrillo o bloques                                                                                          |  |
|                              |                                              | <input type="checkbox"/> | Edificios de pórticos de hormigón armado sin colaboración de pantallas rigidizadoras                                                          |  |
|                              |                                              | <input type="checkbox"/> | Edificios con pórticos de hormigón armado con la colaboración de pantallas rigidizadoras.                                                     |  |
|                              |                                              | <input type="checkbox"/> | Edificios de pórticos rígidos de acero laminado.                                                                                              |  |
|                              |                                              | <input type="checkbox"/> | Edificios de pórticos de acero laminado con planos triangulados resistentes.                                                                  |  |
|                              |                                              | <input type="checkbox"/> | Para el resto de los edificios de hasta cuatro plantas puede tomarse, a efectos del cálculo por el método simplificado, $T_F = 0,3$ segundos. |  |
| Nº DE MODOS DE VIBRACIÓN (r) | PERÍODO FUNDAMENTAL DE CADA MODO ( $T_i$ )   | MODO                     | VALOR                                                                                                                                         |  |
|                              |                                              | 1                        |                                                                                                                                               |  |
|                              |                                              | 2                        |                                                                                                                                               |  |
|                              |                                              | 3                        |                                                                                                                                               |  |

| CÁLCULO DEL SISTEMA DE FUERZAS ESTÁTICAS EQUIVALENTES A APLICAR A LA ESTRUCTURA (I) |                                                       |                          |                                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO ( $a_c$ )                                            |                                                       |                          |                                                                                                      |  |
| ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA                                                          | COEFICIENTE ADIMENSIONAL DE RIESGO                    | <input type="checkbox"/> | $\rho = 1$ (Construcciones de importancia normal)                                                    |  |
|                                                                                     |                                                       | <input type="checkbox"/> | $\rho = 1,3$ (Construcciones de importancia especial)                                                |  |
| COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DEL TERRENO S                                          | CALCULADO PARA UN VALOR DEL COEFICIENTE DEL TERRENO C | TIPO DE TERRENO          |                                                                                                      |  |
|                                                                                     |                                                       | <input type="checkbox"/> | Terreno tipo I. Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso con una velocidad de propagación |  |

**ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

|                                                                                   |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         | de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s.                                                                                                                                                         |
|                                                                                   |                                    |                               |                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                | Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s.                         |
|                                                                                   |                                    |                               |                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                | Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s. |
|                                                                                   |                                    |                               |                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                | Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $V_s \leq 200$ m/s.                                                             |
| <b>VALOR CALCULADO DE LA ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO (<math>a_c</math>)</b>    |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>COEFICIENTE <math>\alpha_i</math> DE CADA MODO DE VIBRACIÓN <math>i</math></b> |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                   | $T_i$                              | $T_B$                         | $\alpha_i$           | <b>NOTAS</b>                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>MODO 1</b>                                                                     |                                    |                               |                      | Valor de $T_B$ calculado para un coeficiente del terreno $C = \gamma$ y para un coeficiente de contribución $k =$ (Característico de la localización del a edificación) |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>MODO 2</b>                                                                     |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>MODO 3</b>                                                                     |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>COEFICIENTE DE RESPUESTA <math>\beta</math></b>                                |                                    |                               |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>FACTOR DE MODIFICACIÓN <math>v</math></b>                                      | <b>DUCTILIDAD DE LA ESTRUCTURA</b> | <b>VALOR <math>\mu</math></b> | <b>JUSTIFICACIÓN</b> |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                   |                                    | <input type="checkbox"/> 1    |                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                     |                          |          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|--|
| <b>CALCULADO PARA UN AMORTIGUAMIENTO DE LA ESTRUCTURA <math>\Omega</math> (%) =</b> | <input type="checkbox"/> | <b>2</b> |  |
|                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <b>3</b> |  |
|                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <b>4</b> |  |
| <b>VALOR DEL COEFICIENTE DE RESPUESTA <math>\beta</math> CALCULADO</b>              |                          |          |  |

### 2.3.2. Incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica de incendio serán las indicadas en la justificación del cumplimiento del DB SI.

### 2.3.3. Impacto de vehículos

Se ha considerado una acción accidental debida al impacto de vehículos desde el interior, no considerándose impactos desde el exterior debido a que la ordenanza municipal que regula el suelo en el que se localizará el edificio no lo contempla.

En el caso del impacto de vehículos desde el interior, se considerará el impacto proveniente de carretillas elevadoras, cuyo peso máximo autorizado PMA es de 2000 kg (19,6 kN). La fuerza equivalente de impacto a considerar será de 98 kN (cinco veces el PMA considerado) y se considerará aplicada de forma independiente (no simultánea) en cualquiera de los pilares de la estructura. Se aplicará repartida en una banda de 40 cm de alto cuyo centro se localice a una altura de 0,75 m, en la dirección perpendicular a los cerramientos de la nave y orientada hacia el exterior de ésta

## 3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTACIONES

El presente apartado sirve de justificación a las soluciones constructivas adoptadas para cumplir con las exigencias básicas en materia de seguridad estructural para las estructuras de cimentación, según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en su artículo 10, apartado 3 y el REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)»

Se establecen estos requisitos con el fin de conseguir resistencia y estabilidad ante las acciones previstas y una adecuada aptitud conforme al uso previsto.

|      |                                                           |                         | Procede | No procede |
|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|---------|------------|
| SE-C | Verificación de la seguridad estructural en cimentaciones | Cimentaciones directas  | X       |            |
|      |                                                           | Cimentaciones profundas |         | X          |
|      |                                                           | Elementos de contención | X       |            |

### Descripción general del edificio:

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

### Bases de cálculo:

- Método de cálculo: el dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

### Conocimiento geotécnico previo al estudio:



- Generalidades: el análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
- Datos estimados: terreno arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.
- Tipo de reconocimiento: se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno rocoso/arenoso/arcilloso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.

- Parámetros geotécnicos estimados:

|                                          |                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------|
| Cota de cimentación                      | - 1,50 m                           |
| Estrato previsto para cimentar           | Roca/Arenas/Arcilla compacta       |
| Nivel freático.                          | -3,00 m                            |
| Tensión admisible considerada            | 1,5/0,25/0,1 MPa                   |
| Peso específico del terreno              | $\gamma = 23/18/15 \text{ kN/m}^3$ |
| Angulo de rozamiento interno del terreno | $\varphi = np/30^\circ/0^\circ$    |
| Cohesión                                 | $c = np/0/10 \text{ kPa}$          |
| Coeficiente de empuje en reposo          |                                    |
| Valor de empuje al reposo                |                                    |
| Coeficiente de Balasto                   | $k = 2000/100/80 \text{ MN/m}^3$   |

### Estudio geotécnico realizado

- Generalidades: el análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
- Empresa: CECTECO, calle Camino San Marcial, 32, 31500 Tudela, Navarra.

- Titulación: licenciado en Geología.
- Números de Sondeos o calicatas: 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. 4 pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94.
- Muestras: 4 muestras en sondeo.
- Ensayos de laboratorio: Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa, determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, análisis granulométrico de suelos por tamizado, determinación del límite líquido de un suelo, método de Casagrande, determinación del límite plástico de un suelo, acidez Bauman Gully.
- Descripción de los terrenos: se han encontrado tres estratos de potencia variable:
  - o Capa de tierra vegetal de un espesor medio de 30 cm.
  - o Gravas hasta una profundidad de 80 cm.
  - o Nivel de arcillas a partir de los 80 cm.

- Resumen parámetros geotécnicos:

|                                                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Cota de cimentación                                                  | -1,40 m                                  |
| Estrato previsto para cimentar                                       | Arcilla compacta                         |
| Nivel freático                                                       | a 0,70 m bajo rasante, aguas infiltradas |
| Tensión admisible considerada deducida de los ensayos SPT            | 0,20 MPa                                 |
| Peso específico del terreno                                          | $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$               |
| Angulo de rozamiento interno del terreno                             | $\varphi=30^\circ$                       |
| Cohesión                                                             | $0^\circ$                                |
| Tensión admisible considerada deducida de los ensayos de laboratorio | 0,35 MPa                                 |
| Coeficiente de empuje activo                                         | 0,315                                    |
| Coeficiente de Balasto k                                             | 250 MPa                                  |
| Distorsión angular máxima                                            | 1/800                                    |

---

### Cimentación

- Descripción: zapatas bajo pilares con arriostramiento perimetral según planos.
- Material adoptado: hormigón armado. HA-250/B/20/Ila. Acero B-500-S.
- Dimensiones y armado: Zapatas Z1 según planos de 1,80 x 1,20 x 0,80 m, zapatas Z2 de 1,50 x 1,50 y zapatas Z3 de 2,40 x 1,50, con armados de  $\Phi 8$  en las varillas verticales y  $\Phi 10$  en los estribos que las rodean, además de unas parrillas bajo éstas con  $\Phi 12$  y varillas separadas 20 cm en las dos direcciones.
- Condiciones de ejecución: sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación. El recubrimiento de las armaduras longitudinales será de 5 cm (ambiente Ila).

### Sistema de contenciones

- Descripción: Muros de hormigón armado en una de las fachadas de la nave (ver planos), calculado en flexión simple. Intradós, cara interna de la nave, trasdós cara externa en contacto con el terreno.
- Material adoptado: hormigón armado. HA-250/B/20/Ila. Acero B-500-S.
- Dimensiones y armado: Se tratará de muros de hormigón armado de 0,25 x 0,50 situados sobre una solera de 10cm. El armado estará compuesto por vigas riostra de 0,15 x 0,40 compuesta por varillas de  $\Phi 8$  y estribos cada 30 cm de  $\Phi 10$ . Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
- Condiciones de ejecución: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cada 6 metros se ejecutará una junta de hormigonado. El recubrimiento de las armaduras longitudinales será de 5 cm (ambiente Ila). Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

## 4. ESTRUCTURAS Y FORJADOS DE HORMIGÓN

---

El presente apartado sirve de justificación a las soluciones constructivas adoptadas para cumplir con las exigencias básicas en materia de seguridad estructural para las estructuras de hormigón, según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en su artículo 10, apartado 4; el REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» y el REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)".

Se establecen estos requisitos con el fin de conseguir resistencia y estabilidad ante las acciones previstas y una adecuada aptitud conforme al uso previsto.

|              |                                                                                |                                                   | Procede | No procede |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|------------|
| EHE-<br>EFHE | Verificación de la seguridad estructural en estructuras y forjados de hormigón | Elementos estructurales de hormigón armado        | X       |            |
|              |                                                                                | Forjados unidireccionales de hormigón estructural | X       |            |

Descripción general del edificio y de los forjados y elementos estructurales de hormigón:

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

## 4.1. Estructuras de hormigón

### Estructura

- 
- Descripción del sistema estructural:
    - o Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada y dinteles sobre los pilares formando una pendiente del 30%.
    - o Viguetas de hormigón pretensado apoyadas sobre los dinteles unidireccionalmente perpendiculares a los dinteles

#### **Programa de cálculo:**

- Nombre comercial: Cypecad Espacial
- Empresa: Cype Ingenieros, Avenida Eusebio Sempere nº5, Alicante.
- Descripción del programa: El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.  
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### **Memoria de cálculo:**

- Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
- Redistribución de esfuerzos: No se ha considerado redistribución de esfuerzos.
- Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.
  
- Deformaciones:

| Lím. flecha total                                                                                                                                                                                                                                 | Lím. flecha activa | Máx. recomendada |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| L/250                                                                                                                                                                                                                                             | L/400              | 1 cm.            |
| Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.<br>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.<br>Se considera el módulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1. |                    |                  |

#### Características de los materiales

|                                                  |                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Hormigón                                         | HA-25/B/20/I          |
| Tipo de cemento                                  | CEM II                |
| Tamaño máximo de árido                           | 20 mm.                |
| Máxima relación agua/cemento                     | 0.60                  |
| Mínimo contenido de cemento                      | 275 kg/m <sup>3</sup> |
| Resistencia característica del hormigón $f_{ck}$ | 25 Mpa                |
| Tipo de acero                                    | B-500-S               |
| Resistencia característica del acero $f_{yk}$    | 500 MPa               |

#### Acciones consideradas (según documento SE.AE)

|                               | Forjado 1                                  | Forjado 2 (cubierta)                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Peso propio elemento          | 25 kN/m <sup>3</sup> en pilares y vigas    | 25 kN/m <sup>3</sup> en pilares y vigas |
| Peso propio de los forjados   | 2.7 kN/m <sup>2</sup>                      | 3 kN/m <sup>2</sup>                     |
| Sobrecarga de uso             | 2 kN/m <sup>2</sup> + 2 kN (puntual)       | 0.4 kN/m <sup>2</sup> + 1 kN (puntual)  |
| Sobrecarga de nieve           | No procede                                 | 0.6 kN/m <sup>2</sup>                   |
| Sobrecarga de viento (máxima) | 0.473 kN/m <sup>2</sup> (presión interior) | 0,169(presión)+0.338 (succión interior) |
| Acciones Térmicas             | No procede                                 | No procede                              |
| Acciones Accidentales         | No procede                                 | No procede                              |

#### Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al art.º 95 de EHE para esta obra es normal.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

|                  |                           |             |
|------------------|---------------------------|-------------|
| <b>Hormigón</b>  | Coeficiente de minoración | 1,50        |
|                  | Nivel de control          | ESTADISTICO |
| <b>Acero</b>     | Coeficiente de minoración | 1,15        |
|                  | Nivel de control          | NORMAL      |
| <b>Ejecución</b> | Coeficiente de mayoración | 1,5         |
|                  | Cargas Permanentes        | 1,6         |
|                  | Cargas variables          |             |
|                  | Nivel de control          | NORMAL      |

### Secciones:

- Descripción: Pilares según planos. Una planta de 2,80 metros de altura de pared y 5,05 de altura máxima en el centro, vigas según planos.
- Material adoptado: Hormigón armado. HA-25/B/40/I Acero B-500-S.
- Dimensiones y armado: Pilares según planos de 0,32x0,40 m. Armado con 4 redondos  $\Phi = 12$  mm en las esquinas y estribos de  $\Phi = 5$  mm separados 20 cm. Vigas según planos de 0,25x0,25 m. Armado 4 redondos en la cara superior  $\Phi = 12$  mm, dos de ellos se interrumpen según planos y 3 redondos  $\Phi = 12$  mm en la cara inferior, uno de ellos se interrumpe según planos. Estribos de  $\Phi = 5$  mm separados 15 cm.  
Los estribos cumplirán los mínimos especificados por la instrucción de hormigón estructural (EHE) 42.2.3.4 atendiendo al tipo de armadura considerado.
- Condiciones de ejecución: El recubrimiento de las armaduras longitudinales será de 3 cm (ambiente I).  
Los anclajes de las barras se han calculado de acuerdo al artículo 66.5 de la EHE y quedan reflejados en los planos correspondientes.  
Los empalmes se han establecido siguiendo las indicaciones del artículo 66.6 y quedan reflejados en los correspondientes planos.

### Durabilidad:

- Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente I: esto es ambiente interior normal.  
Para el ambiente I se exigirá un recubrimiento mínimo de 20 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 30 mm. Para garantizar estos recubrimientos se

exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

- Cantidad mínima de cemento: Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m<sup>3</sup>.
- Cantidad máxima de cemento: 400 kg/m<sup>3</sup> artículo 68 de la EHE
- Resistencia mínima recomendada: para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
- Relación agua cemento máxima: 0.65.
- Fisuración: < 0.4 mm. Se ha comprobado la fisuración de acuerdo a EHE artículo 49.

## 5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

### 5.1. Seguridad frente al riesgo de caídas

#### Resbalabilidad de los suelos

- Clase exigible a los suelos en función de su localización

|                                                                                                                                                                                           | NORMA | PROYECTO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| Zonas interiores secas con pendiente < 6%                                                                                                                                                 | 1     | 1        |
| Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras                                                                                                                                     | 2     | 2        |
| Zonas interiores húmedas (vestuarios, duchas...) con pendiente < 6%                                                                                                                       | 2     | 2        |
| Zonas interiores húmedas (vestuarios, duchas...) con pendiente ≥ 6% y escaleras                                                                                                           | 3     | 3        |
| Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como mataderos, zonas de uso industrial, etc. | 3     | 3        |

- Clasificación de los suelos según su resbaladidad <sup>(1)</sup>



|                     | NORMA | PROYECTO |
|---------------------|-------|----------|
| <b>Rd ≤ 15</b>      | 0     | -        |
| <b>15 ≤ Rd ≤ 35</b> | 1     | 1        |
| <b>35 ≤ Rd ≤ 45</b> | 2     | 2        |
| <b>Rd &gt; 45</b>   | 3     | 3        |

(1) Valor suministrado por el fabricante o en su defecto, encargado para su determinación

(Valores de resistencia al resbalamiento Rd de acuerdo a la norma UNE ENV 12633:2003).

### Discontinuidad en el pavimento

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | NORMA                                     | PROYECTO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos                                                                                                                                                                                                                                 | Diferencia de nivel < 6 mm <sup>1</sup> ) | 3 mm     |
| Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm<br>Excepto para acceso desde espacio exterior                                                                                                                                                                                                                                                                           | ≤ 25 % <sup>1</sup> )                     | -        |
| Perforaciones o huecos en suelos de zonas interiores para circulación de personas                                                                                                                                                                                                                                                                                | ∅ ≤ 15 mm <sup>1</sup> )                  | -        |
| Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ≥ 800 mm                                  | 800 mm   |
| Nº de escalones mínimo en zonas de circulación<br><br>Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En zonas de uso restringido</li> <li>• En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (Figura 2.1)</li> <li>• En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.</li> </ul> | 3                                         | 3        |
| Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo (Figura 2.1)                                                                                                                                                                                                                                                                          | ≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja              | 1200 mm  |

### Desniveles

- Protección de los desniveles

|                                                                                                                                                                                |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc, cuando la diferencia de cota sea (H) <sup>(1)</sup> | $H \geq 550 \text{ mm}$ |
| Señalización visual y táctil en zonas de uso público colocadas a una distancia $\geq 250 \text{ mm}$ del borde cuando la diferencia de cota sea (H)                            | $H \leq 550 \text{ mm}$ |

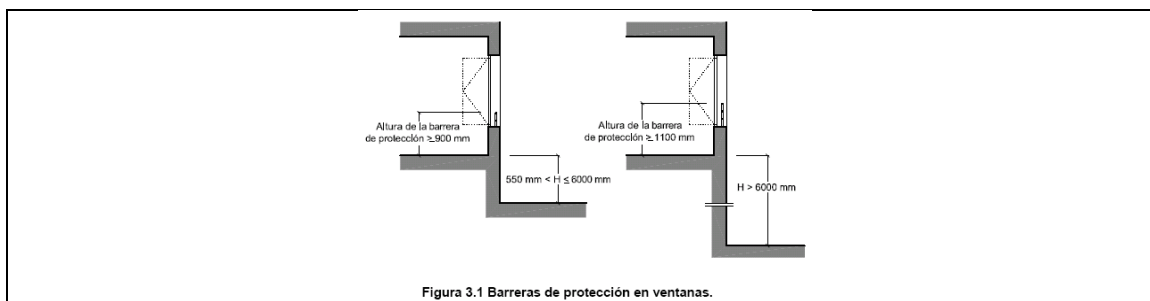
1) Excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto

- Características de las barreras de protección

o Altura de la barrera de protección

|                                                                           | NORMA                  | PROYECTO |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| Cuando la diferencia de cotas $\leq 6 \text{ m}$ .                        | $\geq 900 \text{ mm}$  | 900 mm   |
| En el resto de los casos <sup>1)</sup>                                    | $\geq 1100 \text{ mm}$ | 1100 mm  |
| Excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura $< 400 \text{ mm}$ . | $\geq 900 \text{ mm}$  | -        |

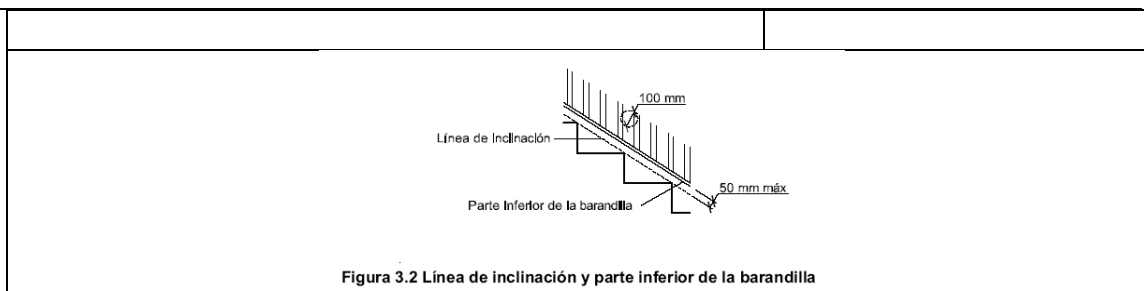
o Medición de la altura de la barrera de protección



La resistencia y rigidez será la suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del DB SE-AE, en función de la zona en que se encuentren

o Características constructivas de las barreras de protección:

|                                                                     | NORMA                              | PROYECTO |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|
|                                                                     | No serán escalables                |          |
| No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ )       | $200 \geq H_a \leq 700 \text{ mm}$ | CUMPLE   |
| Limitación de las aberturas al paso de una esfera                   | $\varnothing \leq 100 \text{ mm}$  | -        |
| Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación | $\leq 50 \text{ mm}$               | 50 mm    |



## 5.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

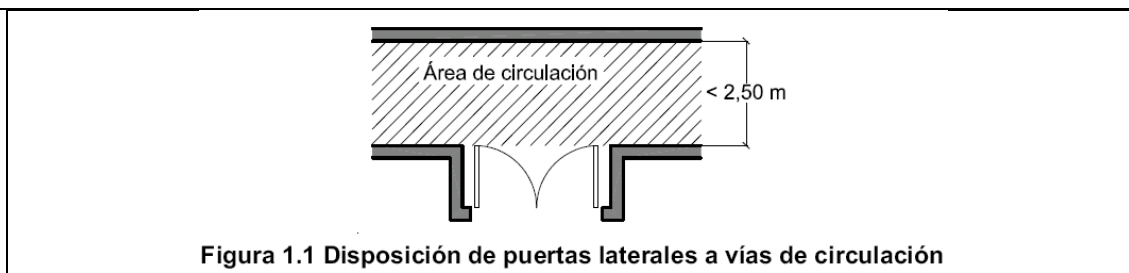
### Impacto

- Impacto con elementos fijos:

|                                                                                                                                                      |                                                     | NORMA           | PROYECTO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|----------|
| Altura libre de paso en zonas de circulación                                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> uso restringido | ≥ 2100 mm       | 2.600 mm |
|                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas  | ≥ 2200 mm       | 2600 mm  |
| Altura libre en umbrales de puertas                                                                                                                  |                                                     | ≥ 2000 mm       | 2100 mm  |
| Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación                                        |                                                     | 7               | 2200 mm  |
| Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1000 y 2200 mm medidos a partir del suelo |                                                     | ≤ 150 mm        | 100 mm   |
| Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.   |                                                     | elementos fijos |          |

- Impacto con elementos practicables

|                                                                                                                                             |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)                                         | El barrido de la hoja no invade el pasillo |
| En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,7 m y 1,50 m mínimo | Un panel por hoja a= 0,7<br>h= 1,50m       |



- Impacto con elementos frágiles

|                                                                                                                |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección                     | Apartado 'Características de barreras de protección |
| Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección                     | Nivel de impacto según UNE EN 2600:2003             |
| Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$ | resistencia al impacto nivel 2                      |
| Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$                              | resistencia al impacto nivel 1                      |
| Resto de casos                                                                                                 | resistencia al impacto nivel 3                      |

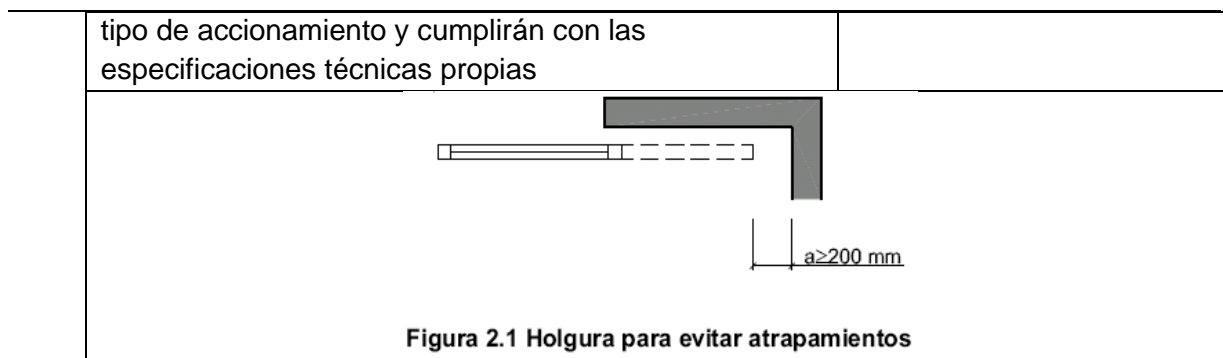
- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que puedan confundirse con puertas o aberturas al no disponer de montantes separados a una distancia  $a \leq 600 \text{ mm}$  o travesaños situados entre las alturas 850-1100 mm

|                                                                                  |                  | NORMA                                   | PROYECTO |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|----------|
| Señalización que se deberá realizar a lo largo de toda la superficie acristalada | altura inferior: | $850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$      | -        |
|                                                                                  | altura superior: | $1500\text{mm} < h < 1700\text{m}$<br>m | -        |

### Atrapamiento

|                                                                                                      | NORMA                   | PROYECTO             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)                   | $d \geq 200 \text{ mm}$ | $d = 250 \text{ mm}$ |
| Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al |                         | -                    |



### 5.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

|                                                       |                                          |                 |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
| Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior | Disponen de desbloqueo desde el exterior |                 |
| Baños y aseos                                         | Iluminación controlada desde el interior |                 |
|                                                       | <b>NORMA</b>                             | <b>PROYECTO</b> |
| Fuerza de apertura de las puertas de salida           | $\leq 140 \text{ N}$                     | 135 N           |

### 5.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

#### Alumbrado normal en zonas de circulación

- Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel de suelo)

|                             |                         |                | NORMA                    | PROYECTO |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|----------|
| Zona                        |                         |                | Iluminancia mínima [lux] |          |
| Exterior                    | Exclusiva para personas | Escaleras      | 10                       | 10       |
|                             |                         | Resto de zonas | 5                        | 5        |
|                             | Para vehículos o mixtas |                | 10                       | 10       |
| Interior                    | Exclusiva para personas | Escaleras      | 75                       | 75       |
|                             |                         | Resto de zonas | 50                       | 50       |
|                             | Para vehículos o mixtas |                | 50                       | 50       |
| Factor de uniformidad media |                         |                | $fu \geq 40\%$           | 40%      |

#### Alumbrado de emergencia

- Dotación: contarán con alumbrado de emergencia:
  - Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
  - Recorridos de evacuación (ver Anejo A del DB SI)
  - aparcamientos cubiertos o cerrados con superficie  $S > 100 \text{ m}^2$
  - locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección y locales de riesgo especial (ver DB-SI 1).
  - lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
  - Las señales de seguridad
  
- Posición y características de las luminarias

|                      | NORMA                | PROYECTO |
|----------------------|----------------------|----------|
| Altura de colocación | $h \geq 2 \text{ m}$ | H= 2,20m |

- Se dispondrá una luminaria en:
  - Cada puerta de salida
  - señalando peligro potencial
  - señalando emplazamiento de equipo de seguridad
  - puertas existentes en los recorridos de evacuación
  - escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
  - en cualquier cambio de nivel
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos
  
- Características de la instalación:
  - Será fija.
  - Dispondrá de fuente propia de energía.
  - Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
  - El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.
  - Condiciones de servicio que se deben garantizar durante una hora desde el fallo.

|                                                |                                 | NORMA                  | PROYECTO |
|------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------|
| Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$ | Iluminancia eje central         | $\geq 1 \text{ lux}$   | -        |
|                                                | Iluminancia de la banda central | $\geq 0,5 \text{ lux}$ | -        |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                       |         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| Vías de evacuación de anchura > 2m                              | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m                                                                                                                            | -                     |         |
| a lo largo de la línea central                                  | relación entre iluminancia máx. y mín                                                                                                                                             | ≤ 40:1                | 40:1    |
| puntos donde estén ubicados                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- equipos de seguridad</li> <li>- instalaciones de protección contra incendios</li> <li>- cuadros de distribución del alumbrado</li> </ul> | Iluminancia ≥ 5 luxes | 5 luxes |
| Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) |                                                                                                                                                                                   | Ra ≥ 40               | Ra= 40  |

- Iluminación de las señales de seguridad

|                                                                                   | NORMA                 | PROYECTO            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| luminancia de cualquier área de color de seguridad                                | ≥ 2 cd/m <sup>2</sup> | 3 cd/m <sup>2</sup> |
| relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad | ≤ 10:1                | 10:1                |
| relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10                   | ≥ 5:1 y ≤ 15:1        | 10:1                |
| Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación                      | ≥ 50%                 | → 5 s               |
|                                                                                   | 100%                  | → 60 s              |

## 5.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No aplicable a este proyecto

## 5.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No aplicable a este proyecto

## 5.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

### Ámbito de aplicación: zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos

Características constructivas:

- Espacio de acceso y espera:

| Localización | En su incorporación al exterior |                     |
|--------------|---------------------------------|---------------------|
|              | <b>NORMA</b>                    | <b>PROY</b>         |
| Profundidad  | $p \geq 4,50 \text{ m}$         | $P= 4,50 \text{ m}$ |
| Pendiente    | $\text{pend} \leq 5\%$          | 5%                  |

- Acceso peatonal independiente:

|                                    |                          |                     |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Ancho                              | $A \geq 800 \text{ mm.}$ | $A= 800 \text{ mm}$ |
| Altura de la barrera de protección | $h \geq 800 \text{ mm}$  | $H= 800 \text{ mm}$ |

- Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel)

|                                                                                                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h)                               | No procede |
| Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para $h \geq 550 \text{ mm}$ | No procede |
| Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$<br>Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde                          | No procede |

- Pintura de señalización: resbalabilidad clase 3

- Protección de recorridos peatonales

|                                                             |                                               |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000 \text{ m}^2$ | Pavimento diferenciado con pinturas o relieve |
|                                                             | Zonas de nivel más elevado                    |

- Señalización



|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sentido de circulación y salidas.                                                                     | Procede    |
| Velocidad máxima de circulación 20 km/h.                                                              |            |
| Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.                    |            |
| Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas                                     | No procede |
| Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento | No procede |

## 5.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

### Procedimiento de verificación

|                                                              | Instalación de sistema de protección contra el rayo |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) | Si                                                  |
| Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible) | No                                                  |

### Determinación de Ne

| Ng<br>[nº<br>impactos/año,<br>km²]                     | Ae<br>[m²]                                                                                                                                                                                                                                              | C <sub>1</sub>                                                     |                | Ne<br>$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| densidad de impactos sobre el terreno (ver Figura 1.1) | superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado | Coeficiente relacionado con el entorno ( C <sub>1</sub> )          |                |                                   |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         | Situación del edificio                                             | C <sub>1</sub> |                                   |
| 1,00<br>(Canarias)                                     | 4537,32                                                                                                                                                                                                                                                 | Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5            |                                   |

ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE

|                                        |      |                                     |
|----------------------------------------|------|-------------------------------------|
| Rodeado de edificios más bajos         | 0,75 |                                     |
| Aislado                                | 1    |                                     |
| Aislado sobre una colina o promontorio | 2    |                                     |
|                                        |      | <b>Ne = 4537,32*10<sup>-6</sup></b> |

**Determinación de Na**

| C <sub>2</sub><br>coeficiente en función del tipo de construcción |                   |                      |                    | C <sub>3</sub><br>contenido del edificio | C <sub>4</sub><br>uso del edificio | C <sub>5</sub><br>necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio | Na<br>$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$ |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                   | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera | Edificio sin contenido inflamable        | Nave agroindustrial                | Nave agroindustrial                                                                        |                                                   |
| Estructura metálica                                               | 0,5               | 1                    | 2                  | 1                                        | 1                                  | 1                                                                                          |                                                   |
| Estructura de hormigón                                            | 1                 | 1                    | 2,5                |                                          |                                    |                                                                                            |                                                   |
| Estructura de madera                                              | 2                 | 2,5                  | 3                  |                                          |                                    |                                                                                            |                                                   |

**Na = 11\*10<sup>-3</sup>**

Tipo de instalación exigido

| Na | Ne | $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$ | Nivel de protección  |   |
|----|----|---------------------------|----------------------|---|
|    |    |                           | $E \geq 0,98$        | 1 |
|    |    |                           | $0,95 \leq E < 0,98$ | 2 |
|    |    |                           | $0,80 \leq E < 0,95$ | 3 |

|  |                                                                     |    |                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------|
|  | $0 \leq E < 0,80$                                                   | 4* |                                                            |
|  |                                                                     |    | <b>Instalación de sistema de protección contra el rayo</b> |
|  | <b>Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)</b> |    | <b>No</b>                                                  |

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

## 6. SALUBRIDAD

El presente apartado sirve de justificación a las soluciones constructivas adoptadas para cumplir con los requisitos básicos en materia de ahorro de energía establecidas en el artículo 13 del Código Técnico de la Edificación (aprobado por el RD 314/2006 de 17 de marzo).

Se establecen estos requisitos con el fin de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y/o deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Las exigencias básicas de salubridad recogidas en el CTE se resumen en las siguientes:

|      |                                                                                       | Procede                              | No procede |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| HS 1 | Protección frente a la humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos. | X                                    |            |
| HS 2 | Recogida y evacuación de residuos.                                                    | X                                    |            |
| HS 3 | Calidad del aire interior en los edificios.                                           | En garajes y aparcamientos cubiertos |            |
| HS 4 | Suministro de agua para el consumo.                                                   | X                                    |            |
| HS 5 | Evacuación de aguas.                                                                  | X                                    |            |

### Descripción general del edificio:

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

## 6.1. Protección contra la humedad

- **Ámbito de aplicación:** Muros y suelos que estén en contacto con el terreno y cerramientos en contacto con aire exterior (fachadas y cubiertas) de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

### 6.1.1. Diseño de Muros en contacto con el terreno:

|                                                                                                |                                                 |                                           |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Presencia de agua                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>baja</b> | <input type="checkbox"/> media            | <input type="checkbox"/> alta                       |
| Coeficiente de permeabilidad del terreno                                                       |                                                 |                                           | $K_s = 10^{-5}$ cm/s                                |
| Grado de impermeabilidad                                                                       |                                                 |                                           | <b>1</b>                                            |
| <b>Tipo de muro</b>                                                                            | <input type="checkbox"/> de gravedad            | <input type="checkbox"/> flexorresistente | <input checked="" type="checkbox"/> <b>pantalla</b> |
| <b>Situación de la impermeabilización</b>                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> interior    | <input type="checkbox"/> exterior         | <input type="checkbox"/> parcialmente estanco       |
| Condiciones de las soluciones constructivas                                                    |                                                 |                                           | C2+I2+D1+D5                                         |
| <b>C2: Se utilizará hormigón de consistencia fluida en la construcción "in situ" del muro.</b> |                                                 |                                           |                                                     |

**I2:** La impermeabilización se realizará mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

**D1:** Se dispondrá una capa drenante (lámina drenante, grava, una fábrica de bloques porosos de arcilla) y una capa filtrante entre el muro y el terreno.

**D5:** Se dispondrá una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro, conectada a la red de saneamiento.

- **Puntos singulares a tener en cuenta:**

- Encuentros de muro con: fachadas, cubiertas enterradas, particiones interiores
- Paso de conductos
- Esquinas y rincones
- Juntas

**6.1.2. Diseño de Suelos:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                            |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Presencia de agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>baja</b> | <input type="checkbox"/> media             | <input type="checkbox"/> alta                |
| Coeficiente de permeabilidad del terreno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | <b><math>K_s = 10^{-5}</math> cm/s</b>     |                                              |
| Grado de impermeabilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | 1                                          |                                              |
| <b>Tipo de muro</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> de gravedad            | <input type="checkbox"/> flexorresistente  | <input checked="" type="checkbox"/> pantalla |
| <b>Tipo de suelo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> suelo elevado          | <input checked="" type="checkbox"/> solera | <input type="checkbox"/> placa               |
| <b>Tipo de intervención en el terreno</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> sub-base    | <input type="checkbox"/> inyecciones       | <input type="checkbox"/> sin intervención    |
| Condiciones de las soluciones constructivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | <b>C2+C3+D1</b>                            |                                              |
| <p><b>C2:</b> Se utilizará hormigón de retracción moderada en la ejecución de la solera.</p> <p><b>C3:</b> Se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.</p> <p><b>D1:</b> Se dispondrá una lámina de polietileno sobre el encachado que constituye la subbase del suelo.</p> |                                                 |                                            |                                              |

- **Puntos singulares a tener en cuenta:**
  - Encuentros: del suelo con muros y entre suelos y particiones interiores

### 6.1.3. Diseño de Fachadas y Medianerías descubiertas:

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                       |                                        |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| Zona pluviométrica de promedios                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                       |                                        | IV                         |
| Altura de coronación del edificio sobre el terreno                                                                                                                                                                                  |                                        |                                       |                                        |                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> 16 – 40 m     | <input type="checkbox"/> 41 – 100 m   | <input type="checkbox"/> > 100 m       |                            |
| Zona eólica                                                                                                                                                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> A  | <input type="checkbox"/> B            | <input type="checkbox"/> C             |                            |
| Clase del entorno en el que está situado el edificio                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> E0 | <input type="checkbox"/> E1           |                                        |                            |
| Grado de exposición al viento                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> V1            | <input type="checkbox"/> V2           | <input checked="" type="checkbox"/> V3 |                            |
| Grado de impermeabilidad                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> 1             | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3             | <input type="checkbox"/> 4 |
| Revestimiento exterior                                                                                                                                                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> No           |                                        |                            |
| Condiciones de las soluciones constructivas                                                                                                                                                                                         |                                        |                                       |                                        | R1+C1 (ó C2)               |
| <b>R1: Revestimiento exterior de resistencia media a la filtración (enfoscado de cemento de 10-15 mm de espesor).</b><br><b>C1: La hoja principal de la fábrica será al menos de espesor medio (&gt; 12 cm en bloque cerámico).</b> |                                        |                                       |                                        |                            |

- **Puntos singulares de las fachadas y medianerías a tener en cuenta:**
  - Juntas de dilatación.
  - Arranque de fachada desde cimentación.
  - Encuentros de fachada con: Forjados y pilares.
  - Encuentros de cámara de aire ventilada con forjados y dinteles.

### 6.1.4. Diseño de Cubiertas, Terrazas y Balcones:

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Grado de impermeabilidad | Único                   |
| Tipo de cubierta:        | Panel de chapa metálica |

|                                                                                                        |                                               |                                      |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> plana                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> inclinada |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> convencional                                                                  | <input type="checkbox"/> invertida            |                                      |                                         |
| <b>Uso</b>                                                                                             |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> Transitable                                                                   | <input type="checkbox"/> uso privado          | <input type="checkbox"/> uso público | <input type="checkbox"/> zona deportiva |
| <input type="checkbox"/> vehículos                                                                     |                                               |                                      |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> No transitable                                                     |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> Ajardinada                                                                    |                                               |                                      |                                         |
| <b>Condición higrotérmica</b>                                                                          |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> Ventilada                                                                     |                                               |                                      |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar                                                       |                                               |                                      |                                         |
| <b>Barrera contra el paso del vapor de agua</b>                                                        |                                               |                                      |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)      |                                               |                                      |                                         |
| <b>Sistema de formación de pendiente</b>                                                               |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón en masa                                                              |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento                                                    |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón ligero celular                                                       |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico)                                  |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida                                          |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS)                                    |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón                                                      |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco                                                     |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> placas aislantes                                                              |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> chapa grecada                                                                 |                                               |                                      |                                         |
| <input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón)                              |                                               |                                      |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> correas sobre pórticos                                             |                                               |                                      |                                         |

**Pendiente**

5%

**Aislante térmico**

Material

espesor

### Capa de impermeabilización

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas
- No lleva

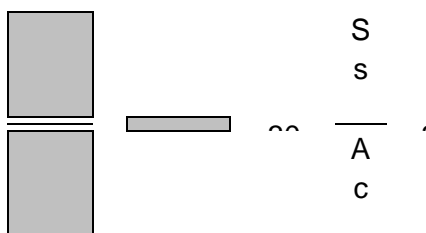
### Sistema de impermeabilización

|                                   |                                       |                                                 |                                            |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> adherido | <input type="checkbox"/> semiadherido | <input checked="" type="checkbox"/> no adherido | <input type="checkbox"/> fijación mecánica |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|

### Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s =$

Superficie total de la cubierta:  $A_c =$



- No lleva



---

### Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
  - Bajo el aislante térmico
  - Bajo la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
  - La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
  - La capa de protección y la capa de impermeabilización
  - La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización
- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.
- No lleva

### Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprottegida
- Capa de grava suelta
- Capa de grava aglomerada con mortero
- Solado fijo
  - Baldosas recibidas con mortero
  - Capa de mortero
  - Piedra natural recibida con mortero
  - Adoquín sobre lecho de arena
  - Hormigón
  - Aglomerado asfáltico
  - Mortero filtrante
  - Otro:
- Solado flotante
  - Piezas apoyadas sobre soportes
  - Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
  - Otro:

Capa de rodadura

Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización

Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

Capa de hormigón

Adoquinad

Otro:

o

Tierra Vegetal

No lleva

### Tejado

Teja

Pizarr

a

Zinc

Cobre

Placa de

fibrocemento

Perfiles sintéticos

Aleaciones  
ligeras

Otro:

Chapa metálica

- **Puntos singulares de las cubiertas a tener en cuenta:**

- Juntas de dilatación
- Rebosaderos
- Anclaje de elementos
- Rincones y esquinas
- Accesos y aberturas

- 
- Aleros
  - Bordes laterales
  - Lima hoyas, cumbreras y limatesas
  - Lucernarios
  - Canalones
  - Encuentros de la cubierta con: Paramentos verticales, bordes laterales, sumidero o canalón, elementos pasantes.

## 6.2. Calidad del aire

### 6.2.1. Normativa de aplicación:

|                                                |          |                                                                               |
|------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Procede: | Normativa:                                                                    |
| Aparcamientos y garajes                        |          | CTE DB HS 3                                                                   |
| Resto de locales en edificios agroindustriales | X        | Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RD 1027/2007) - IT 1.1.4.2 |

### 6.2.2. Otros locales

#### Clasificación de los locales y cuantificación de las exigencias de calidad del aire interior (RD 1027/2007 - IT 1.1.4.2)

| Local   |                     | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Clasificación del local según calidad del aire interior | Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (l/s)  |           | Clase de filtración del aire exterior | Clasificación del aire de extracción | Caudal del aire de extracción (l/s) |
|---------|---------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| local 1 | Oficina tipo 1 (O1) | 14,00                        | IDA-2                                                   | 0,83 dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup> | 11,62 l/s | F8                                    | AE 1                                 | > 2 l/(s·m <sup>2</sup> )           |
| local 2 | Oficina tipo 2 (O2) | 20,00                        | IDA-2                                                   | 0,83 dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup> | 16,60 l/s | F8                                    | AE 1                                 | > 2 l/(s·m <sup>2</sup> )           |
| local 4 | Aseo (A1)           | 18,00                        | IDA-2                                                   | 0,83 dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup> | 14,94 l/s | F8                                    | AE 3                                 | > 2 l/(s·m <sup>2</sup> )           |

(1) Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie (RD 1027/2007 - IT 1.1.4.2.3 D)

## 6.3. Suministro de agua

### 6.3.1. Ámbito de aplicación

Edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

### 6.3.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

| Tipo de aparato        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s] |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Lavamanos              | 0,05                                                        | 0,03                                                  |
| Lavabo                 | 0,10                                                        | 0,065                                                 |
| Ducha                  | 0,20                                                        | 0,10                                                  |
| Inodoro con cisterna   | 0,10                                                        | -                                                     |
| Fregadero no doméstico | 0,30                                                        | 0,20                                                  |
| Lavadero               | 0,20                                                        | 0,10                                                  |
| Lavadora doméstica     | 0,20                                                        | 0,15                                                  |
| Grifo aislado          | 0,15                                                        | 0,10                                                  |
| Grifo garaje           | 0,20                                                        | -                                                     |
| Vertedero              | 0,20                                                        | -                                                     |

- **Presión mínima.**
  - En los puntos de consumo:
    - 100 KPa para grifos comunes.
    - 150 Kpa para fluxores y calentadores.
- **Presión máxima.**
  - 500 Kpa.
- **Temperatura de ACS.**

- Entre 50° - 65°

### 6.3.3. Diseño de la instalación:

- **Esquema general de la instalación de agua fría:** En función de los parámetros de suministro de caudal (continúo o discontinúo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran en el CTE.

Un solo titular.

- (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

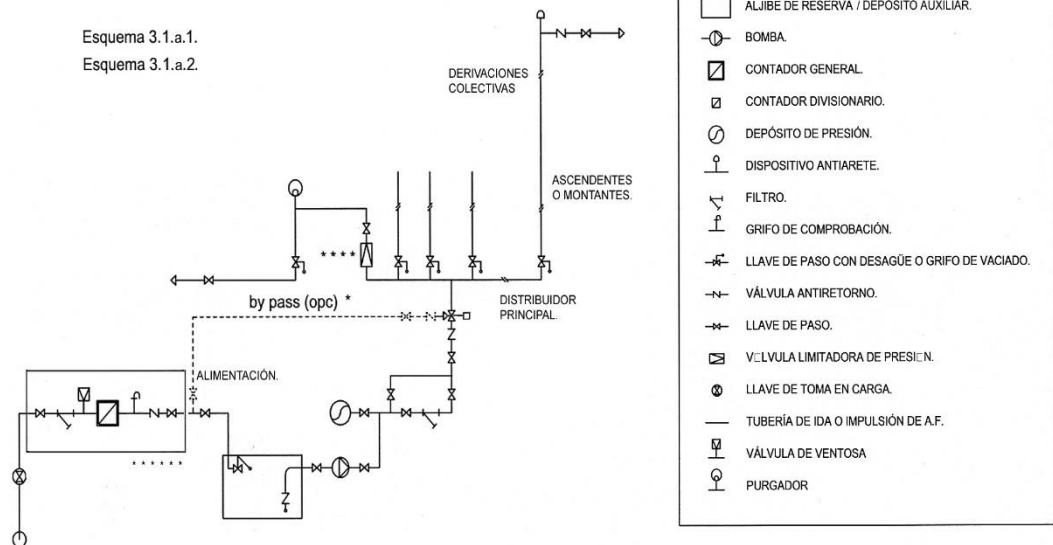
|                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinúo y presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/>            | Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.             |
| <input type="checkbox"/>            | Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.                   |

Múltiples titulares.

|                          |                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinúo y presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.                  |
| <input type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.         |

Esquema si es un solo titular, hay un depósito elevado, hay presión suficiente y suministro público insuficiente:

Esquema 3.1.a.1.  
Esquema 3.1.a.2.



\* Puentear el grupo de presión puede hacerse para la totalidad de la instalación o para determinadas partes de la misma, cuya presión de trabajo quede cubierta con la presión de suministro. El hecho de colocar grupo de presión se debería a la inseguridad de las condiciones de suministro.

\*\*\*\*\* Las válvulas limitadoras de presión se colocarán en aquellas zonas cuya presión sea excesiva.  
\*\*\*\*\* El contador se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble, con acceso desde el exterior.

### 6.3.4. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.

#### - Reserva de espacio para el contador general

| Dimensiones en mm | Diámetro nominal del contador en mm |     |     |     |      |        |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
|                   | 15                                  | 20  | 25  | 32  | 40   | 50     | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  |
|                   | Armario                             |     |     |     |      | Cámara |      |      |      |      |      |
| 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 |

#### - Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

**- Dimensionado de los tramos**

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cuadro de caudales

| Tramo | Q <sub>i</sub><br>caudal<br>instalado<br>(l/seg) | n= nº grifos | $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ | Q <sub>c</sub><br>caudal de<br>cálculo<br>(l/seg) |
|-------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
|-------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------------------|

- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - i) Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - ii) Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

**- Comprobación de la presión**

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:



- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Cuadros operativos (monograma flamant\_cobre).

| Tramo | Qp<br>(l/seg) | l <sub>i</sub><br>(l/seg) | V<br>(m/seg) |          | φ<br>(m.m.) | J<br>(m.c.a./ml) | l <sub>2</sub><br>(m) | L<br>(l <sub>1</sub> +l <sub>2</sub> ) | J x L<br>(m.c.a.) | Presión disponible para depósitos elevados. |
|-------|---------------|---------------------------|--------------|----------|-------------|------------------|-----------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|       |               |                           | Máx          | Rea<br>l |             |                  |                       |                                        |                   | $Z_0 - J \times L = p_1$<br>(m.c.a.)        |

Cuadro operativo (monograma flamant \_ hierro).

| Tramo | Qp<br>(l/seg) | l <sub>i</sub><br>(l/seg) | V<br>(m/seg) |          | φ<br>(") | J<br>(m.c.a./ml) | l <sub>2</sub><br>(m) | L<br>(l <sub>1</sub> +l <sub>2</sub> ) | J x L<br>(m.c.a.) | Presión disponible para redes con presión inicial. |
|-------|---------------|---------------------------|--------------|----------|----------|------------------|-----------------------|----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
|       |               |                           | Máx          | Rea<br>l |          |                  |                       |                                        |                   | $p_0 (Z_0 - J \times L) = p_1$<br>(m.c.a.)         |

Cuadros operativos (ábaco polibutileno).

| Tramo | Qp<br>(l/seg) | l<br>(l/seg) | V<br>(m/seg) | φ<br>Ext | J<br>(m.c.a./l) | R<br>(J x l) | c | V <sup>2</sup> | V <sup>2</sup> /2g | $\Delta R = \zeta \times \underline{v}^2$ | Pérdida de carga total |
|-------|---------------|--------------|--------------|----------|-----------------|--------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------------|
|-------|---------------|--------------|--------------|----------|-----------------|--------------|---|----------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------------|

|  |  |  |     |          |      |     |          |  |  |  |          |                                   |
|--|--|--|-----|----------|------|-----|----------|--|--|--|----------|-----------------------------------|
|  |  |  | Máx | Rea<br>l | (mm) | ml) | m.c<br>a |  |  |  | 2g       | R + $\Delta$<br>R<br>(m.c.<br>a.) |
|  |  |  |     |          |      |     |          |  |  |  | (m.c.a.) |                                   |

- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

**- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tablas 4.2. En el resto, se dimensionará teniendo en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato.

**Tabla 4.2** Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo                      | Diámetro nominal del ramal de enlace |          |                               |          |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
|                                                 | Tubo de acero (")                    |          | Tubo de cobre o plástico (mm) |          |
|                                                 | NORMA                                | PROYECTO | NORMA                         | PROYECTO |
| <input type="checkbox"/> Lavamanos              | ½                                    | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Lavabo                 | ½                                    | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Ducha                  | ½                                    | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Inodoro con cisterna   | ½                                    | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Fregadero no doméstico | ½                                    | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Lavadora doméstica     | ¾                                    | -        | 20                            | -        |

|                          |           |               |   |    |   |
|--------------------------|-----------|---------------|---|----|---|
| <input type="checkbox"/> | Vertedero | $\frac{3}{4}$ | - | 20 | - |
|--------------------------|-----------|---------------|---|----|---|

| Tramo considerado                     |                                                           | Diámetro nominal del tubo de alimentación |               |                  |           |   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|------------------|-----------|---|
|                                       |                                                           | Acero (")                                 |               | Cobre o plástico |           |   |
|                                       |                                                           | NORM A                                    | PROYE CTO     | NORMA            | PROYE CTO |   |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | $\frac{3}{4}$                             | -             | 20               | 20        |   |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Alimentación a derivación particular: vivienda, Oficina   | $\frac{3}{4}$                             | -             | 20               | 20        |   |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Columna (montante o descendente)                          | $\frac{3}{4}$                             | -             | 20               | 20        |   |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Distribuidor principal                                    | 1                                         | -             | 25               | 25        |   |
| Alimentación equipos de climatización | <input type="checkbox"/>                                  | < 50 kW                                   | $\frac{1}{2}$ | -                | 12        | - |
|                                       | <input type="checkbox"/>                                  | 50 - 250 kW                               | $\frac{3}{4}$ | -                | 20        | - |
|                                       | <input type="checkbox"/>                                  | 250 - 500 kW                              | 1             | -                | 25        | - |
|                                       | <input type="checkbox"/>                                  | > 500 kW                                  | 1 1/4         | -                | 32        | - |

**- Dimensionado de las redes de ACS**

**-Dimensionado de las redes de impulsión de ACS**

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

**-Dimensionado de las redes de retorno de ACS**

- Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

- En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
  - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4** Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1/2                               | 140                      |
| 3/4                               | 300                      |
| 1                                 | 600                      |
| 1 1/4                             | 1.100                    |
| 1 1/2                             | 1.800                    |
| 2                                 | 3.300                    |

#### - Cálculo del aislamiento térmico

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

#### - Cálculo de dilatadores

- En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.
- En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de

---

temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### - Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### -Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

#### -Cálculo del grupo de presión

##### Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:  $V = Q \cdot t \cdot 60$

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

##### Cálculo de las bombas

- El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

- El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- La presión mínima o de arranque ( $P_b$ ) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración ( $H_a$ ), la altura geométrica ( $H_g$ ), la pérdida de carga del circuito ( $P_c$ ) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor ( $P_r$ ).

Cálculo del depósito de presión:

- Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.
- El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.  
 $V_n = P_b \times V_a / P_a$  (4.2)

Siendo:

$V_n$  es el volumen útil del depósito de membrana;

$P_b$  es la presión absoluta mínima;

$V_a$  es el volumen mínimo de agua;

$P_a$  es la presión absoluta máxima.

**-Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:**

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo. Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

| Diámetro nominal del reductor de presión | Caudal máximo simultáneo |                   |
|------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
|                                          | dm <sup>3</sup> /s       | m <sup>3</sup> /h |
| 15                                       | 0,5                      | 1,8               |
| 20                                       | 0,8                      | 2,9               |

|     |      |       |
|-----|------|-------|
| 25  | 1,3  | 4,7   |
| 32  | 2,0  | 7,2   |
| 40  | 2,3  | 8,3   |
| 50  | 3,6  | 13,0  |
| 65  | 6,5  | 23,0  |
| 80  | 9,0  | 32,0  |
| 100 | 12,5 | 45,0  |
| 125 | 17,5 | 63,0  |
| 150 | 25,0 | 90,0  |
| 200 | 40,0 | 144,0 |
| 250 | 75,0 | 270,0 |

### **-Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua**

#### Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

#### Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

- Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

---

## 6.4. Evacuación de las aguas

### 6.4.1. Descripción General:

- **Objeto:** Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo, en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.
  
- **Características del Alcantarillado de Acometida:**
  - Público.
  - Privado. (caso de urbanización en el interior de la parcela).
  - Unitario / Mixto.
  - Separativo.
  
- **Cotas y Capacidad de la Red:**
  - Cota alcantarillado > Cota de evacuación
  - Cota alcantarillado < Cota de evacuación

### 6.4.2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

- **Características de la Red de Evacuación.**
  - Separativa total.
  - Separativa hasta salida edificio.
  - Red enterrada.
  - Red colgada.
  
  - Otros aspectos de interés:
  
- **Partes específicas de la red de evacuación.**



### Desagües y derivaciones

|                   |                                         |
|-------------------|-----------------------------------------|
| Material:         | (ver características de los materiales) |
| Sifón individual: |                                         |
| Bote sifónico:    |                                         |

**Bajantes** Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

|            |                                         |
|------------|-----------------------------------------|
| Material:  | (ver características de los materiales) |
| Situación: |                                         |

**Colectores** Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Materiales: | (ver características de los materiales) |
| Situación:  |                                         |

- **Características de los materiales:**

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

- **Fundición Dúctil:**
  - UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.
  - UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.
  - UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.
- **Plásticos:**

- 
- UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
  - UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
  - UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)”.

---

- **Características generales.**

---

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

|                                     |                           |                                                                     |                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | en cubiertas:             | Acceso a parte baja conexión por falso techo.                       | El registro se realiza:<br>Por la parte alta.                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/>            | en bajantes:              | Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.         | El registro se realiza:<br>Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.                                                                                                   |
|                                     |                           | En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.                     | En Bajante.<br>Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc<br>En cambios de dirección.<br>A pie de bajante.                                         |
| <input type="checkbox"/>            | en colectores colgados:   | Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.             | Conectar con el alcantarillado por gravedad.<br>Con los márgenes de seguridad.<br>Registros en cada encuentro y cada 15 m.<br>En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°. |
| <input type="checkbox"/>            | en colectores enterrados: | En edificios de pequeño-medio tamaño.                               | Los registros:                                                                                                                                                                       |
|                                     |                           | Viviendas aisladas:<br>Se enterrará a nivel perimetral.             | En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.                                                                                                                             |
|                                     |                           | Viviendas entre medianeras:<br>Se intentará situar en zonas comunes | En zonas habitables con arquetas ciegas.                                                                                                                                             |

|                                     |                                    |                                               |                                                                                         |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | en el interior de cuartos húmedos: | Accesibilidad. Por falso techo.               | Registro:<br>Sifones:<br>Por parte inferior.<br>Botes sifónicos:<br>Por parte superior. |
|                                     |                                    | Cierres hidráulicos por el interior del local |                                                                                         |
|                                     |                                    |                                               |                                                                                         |

### Ventilación

|                                     |          |                                         |
|-------------------------------------|----------|-----------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Primaria | Siempre para proteger cierre hidráulico |
|-------------------------------------|----------|-----------------------------------------|

|                          |            |                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Secundaria | Conexión con Bajante.<br>En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas. |
|--------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                          |           |                                                                  |
|--------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Terciaria | Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior |
|--------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|

|                  |                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En general:      | Siempre en ramales superior a 5 m.<br>Edificios alturas superiores a 14 plantas.                                                                                                                                                  |
| Es recomendable: | Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m..<br>Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m.<br>Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m. |

|                          |                           |                                                                                        |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <b>Sistema elevación:</b> | Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.4.3. Dimensionado

- Red de evacuación de aguas residuales
- Red de pequeña evacuación de aguas residuales

#### -Derivaciones individuales

La adjudicación de Unidades de Desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD            |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] |             |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-------------|
|                           | Uso privado                       | Uso público | Uso privado                                        | Uso público |
| Lavabo                    | 1                                 | 2           | 32                                                 | 40          |
| Bidé                      | 2                                 | 3           | 32                                                 | 40          |
| Ducha                     | 2                                 | 3           | 40                                                 | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)  | 3                                 | 4           | 40                                                 | 50          |
| Inodoros                  | Con cisterna                      | 4           | 5                                                  | 100         |
|                           | Con fluxómetro                    | 8           | 10                                                 | 100         |
| Urinario                  | Pedestal                          | -           | 4                                                  | -           |
|                           | Suspendido                        | -           | 2                                                  | -           |
|                           | En batería                        | -           | 3.5                                                | -           |
| Fregadero                 | De cocina                         | 3           | 6                                                  | 40          |
|                           | De laboratorio, restaurante, etc. | -           | 2                                                  | -           |
| Lavadero                  | Lavadero                          | 3           | -                                                  | 40          |
|                           | Vertedero                         | -           | 8                                                  | -           |
|                           | Fuente para beber                 | -           | 0.5                                                | -           |
|                           | Sumidero sifónico                 | 1           | 3                                                  | 40          |
|                           | Lavavajillas                      | 3           | 6                                                  | 40          |
|                           | Lavadora                          | 3           | 6                                                  | 40          |

|                                                    |                        |   |   |     |   |
|----------------------------------------------------|------------------------|---|---|-----|---|
| Cuarto de baño<br>(lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna   | 7 | - | 100 | - |
|                                                    | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo<br>(lavabo, inodoro y ducha)        | Inodoro con cisterna   | 6 | - | 100 | - |
|                                                    | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

| Diámetro del desagüe, mm | Número de UD's |
|--------------------------|----------------|
| 32                       | 1              |
| 40                       | 2              |
| 50                       | 3              |
| 60                       | 4              |
| 80                       | 5              |
| 100                      | 6              |

#### **-Botes sifónicos o sifones individuales**

- Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### -Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

| Máximo número de UDs |       |       | Diámetro mm |
|----------------------|-------|-------|-------------|
| Pendiente            |       |       |             |
| 1 %                  | 2 %   | 4 %   |             |
| -                    | 1     | 1     | 32          |
| -                    | 2     | 3     | 40          |
| -                    | 6     | 8     | 50          |
| -                    | 11    | 14    | 63          |
| -                    | 21    | 28    | 75          |
| 47                   | 60    | 75    | 90          |
| 123                  | 151   | 181   | 110         |
| 180                  | 234   | 280   | 125         |
| 438                  | 582   | 800   | 160         |
| 870                  | 1.150 | 1.680 | 200         |

### -Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y

considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

| Máximo número de UDs, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  | Diámetro, mm |
|------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| Hasta 3 plantas                                      | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas                                                    | Más de 3 plantas |              |
| 10                                                   | 25               | 6                                                                  | 6                | 50           |
| 19                                                   | 38               | 11                                                                 | 9                | 63           |
| 27                                                   | 53               | 21                                                                 | 13               | 75           |
| 135                                                  | 280              | 70                                                                 | 53               | 90           |
| 360                                                  | 740              | 181                                                                | 134              | 110          |
| 540                                                  | 1.100            | 280                                                                | 200              | 125          |
| 1.208                                                | 2.240            | 1.120                                                              | 400              | 160          |
| 2.200                                                | 3.600            | 1.680                                                              | 600              | 200          |
| 3.800                                                | 5.600            | 2.500                                                              | 1.000            | 250          |
| 6.000                                                | 9.240            | 4.320                                                              | 1.650            | 315          |

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
  - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.



### -Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

| Máximo número de UDs |        |        | Diámetro mm |
|----------------------|--------|--------|-------------|
| Pendiente            |        |        |             |
| 1 %                  | 2 %    | 4 %    |             |
| -                    | 20     | 25     | 50          |
| -                    | 24     | 29     | 63          |
| -                    | 38     | 57     | 75          |
| 96                   | 130    | 160    | 90          |
| 264                  | 321    | 382    | 110         |
| 390                  | 480    | 580    | 125         |
| 880                  | 1.056  | 1.300  | 160         |
| 1.600                | 1.920  | 2.300  | 200         |
| 2.900                | 3.500  | 4.200  | 250         |
| 5.710                | 6.920  | 8.290  | 315         |
| 8.300                | 10.000 | 12.000 | 350         |

### - Red de evacuación de aguas pluviales

#### -Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 3.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| $S < 100$                                                         | 2                         |
| $100 \leq S < 200$                                                | 3                         |
| $200 \leq S < 500$                                                | 4                         |
| $S > 500$                                                         | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

#### -Canalones

- El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 3.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     | Diámetro nominal colector (mm) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------|
| Pendiente del canalón                                                    |     |     |     |                                |
| 0,5%                                                                     | 1%  | 2%  | 4%  |                                |
| 35                                                                       | 45  | 65  | 95  | 100                            |
| 60                                                                       | 80  | 115 | 165 | 125                            |
| 90                                                                       | 125 | 175 | 255 | 150                            |
| 185                                                                      | 260 | 370 | 250 | 200                            |

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 335 | 475 | 670 | 930 | 250 |
|-----|-----|-----|-----|-----|

- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:
  - $f = i / 100$  (3.1)
    - siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Anexo B:

**Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica**

1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

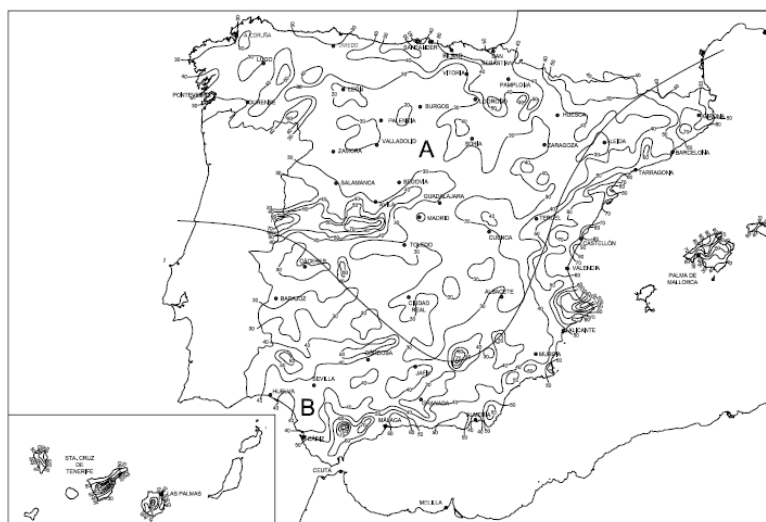


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

| Isoyeta | 10 | 20 | 30 | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zona A  | 30 | 65 | 90 | 125 | 155 | 180 | 210 | 240 | 275 | 300 | 330 | 365 |
| Zona B  | 30 | 50 | 70 | 90  | 110 | 135 | 150 | 170 | 195 | 220 | 240 | 265 |

- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

**-Bajantes de aguas pluviales**

- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 3.8:

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 65                                                            | 50                                  |
| 113                                                           | 63                                  |
| 177                                                           | 75                                  |
| 318                                                           | 90                                  |
| 580                                                           | 110                                 |
| 805                                                           | 125                                 |
| 1.544                                                         | 160                                 |
| 2.700                                                         | 200                                 |

#### -Colectores de aguas pluviales

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 3.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

| Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) |       |       | Diámetro nominal colector (mm) |
|-----------------------------------------|-------|-------|--------------------------------|
| Pendiente del colector                  |       |       |                                |
| 1%                                      | 2%    | 4%    |                                |
| 125                                     | 178   | 253   | 30                             |
| 229                                     | 323   | 456   | 110                            |
| 310                                     | 440   | 620   | 125                            |
| 614                                     | 862   | 1.228 | 160                            |
| 1.070                                   | 1.510 | 2.140 | 200                            |
| 1.920                                   | 2.710 | 3.850 | 250                            |
| 2.016                                   | 4.589 | 6.500 | 315                            |

### -Colectores tipo mixto

- Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 3.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.
- La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:
  - a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
  - b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>o</sup> UD m<sup>2</sup>.
- Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 3.2.2.

### -Redes de ventilación

#### -Ventilación primaria

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

#### -Accesorios

- En la tabla 3.10 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

| LxA (cm) | Diámetro Colector de salida |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 100                         | 150   | 200   | 250   | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   |
|          | 40x40                       | 50x50 | 60x60 | 60x70 | 70x70 | 70x80 | 80x80 | 80x90 | 90x90 |

---

## **-Sistemas de bombeo y elevación**

### **-Depósito de recepción**

- El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.
- La capacidad del depósito se calcula con la expresión:
  - $V_u = 0,3 Q_b \text{ (dm}^3\text{)} \text{ (4.2)}$   
, siendo  $Q_b$  caudal de la bomba (dm<sup>3</sup>/s)
- Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.
- El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.
- El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

### **-Bombas de elevación**

- El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.
- La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.
- Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalado.

## **7. AHORRO DE ENERGÍA**

El presente apartado sirve de justificación a las soluciones constructivas adoptadas para cumplir con los requisitos básicos en materia de ahorro de energía establecidas en el artículo 15 del Código Técnico de la Edificación (aprobado por el RD 314/2006 de 17 de marzo).

Se establecen estos requisitos con el fin de conseguir un uso racional de la energía en los edificios, reduciendo su consumo a límites sostenibles y promoviendo la utilización de fuentes renovables. Las exigencias básicas en materia de ahorro energético recogidas en el CTE se resumen en las siguientes:

|      |                                                                                                                                                                                                                                                     | Procede                                               | No procede |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|
| HE 1 | Limitación de la demanda energética mediante el adecuado aislamiento de la envolvente, reducción del riesgo de condensaciones y adecuado tratamiento de puentes térmicos.                                                                           | En áreas de uso habitacional (oficinas, aseos, etc.). |            |
| HE 2 | Diseño de instalaciones térmicas apropiadas acorde al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).                                                                                                                         | X                                                     |            |
| HE 3 | Diseño de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de uso, con sistemas de encendido por detección de presencia o temporización en áreas de uso esporádico y aprovechamiento de la luz natural, para fomentar el ahorro energético. | En áreas de uso habitacional (oficinas, aseos, etc.)  |            |
| HE 4 | Incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y manejo de la energía solar térmica en edificios con demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/día.                                                                                | X                                                     |            |
| HE 5 | Contribución fotovoltaica mínima en determinados tipos de edificios.                                                                                                                                                                                |                                                       | X          |

### Descripción general del edificio:

El presente proyecto tiene por objeto la realización de una explotación porcina de cebo de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza). Dicha explotación se trata de dos naves de 69,86 de largo por 15,52 de ancho, contando así con una superficie de 2.168 m<sup>2</sup>.

La estructura de la explotación se asentará sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas y unidas perimetralmente mediante vigas riostra. La estructura

principal está compuesta mediante pórticos ganaderos prefabricados de hormigón de 4 piezas con un 30% de pendiente en la cubierta. Las correas de unión entre pórticos van a ser de hormigón pretensado, las cuales van a estar amarradas a los dinteles de los pórticos y sobre las que se colocarán la cubierta de panel tipo sándwich. Las paredes de cerramiento van a ser de hormigón prefabricado de 16 cm con aislamiento interior de poliestireno extrusionado de 8cm.

## 7.1. Limitación de demanda energética

### Ámbito de aplicación

| HE1 es aplicable <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | HE1 no es aplicable <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificios de nueva construcción con superficie útil superior a 50 m <sup>2</sup> .<br><br><input type="checkbox"/> Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con superficie útil superior a 1000m <sup>2</sup> , donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos. | <input type="checkbox"/> Edificaciones que por su uso deban permanecer abiertas.<br><br><input type="checkbox"/> Edificios y monumentos protegidos.<br><br><input type="checkbox"/> Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.<br><br><input type="checkbox"/> Construcciones provisionales con plazo previsto de utilización ≤ 2 años.<br><input checked="" type="checkbox"/> Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.<br><br><input type="checkbox"/> Edificios aislados con superficie útil total inferior a 50 m <sup>2</sup> . |

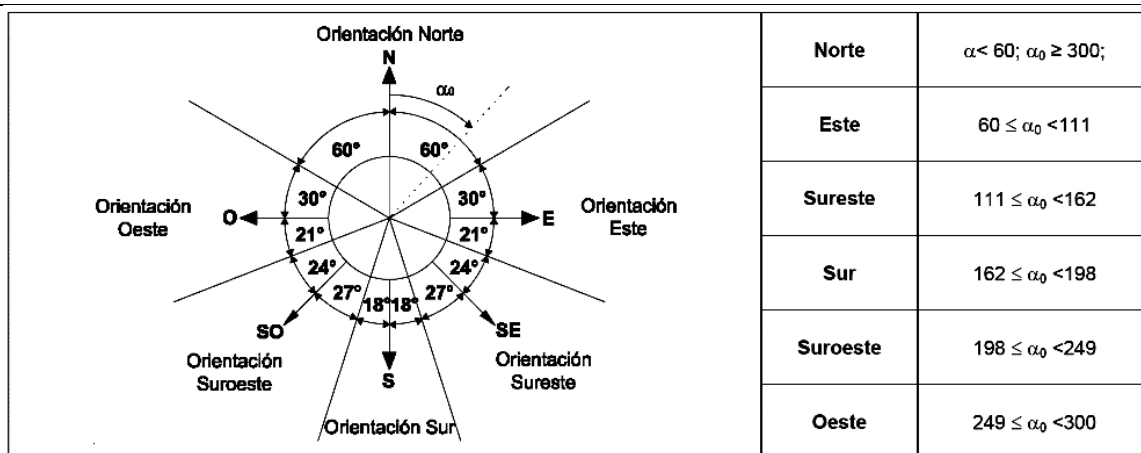
#### 7.1.1. Aplicabilidad de la opción simplificada de cálculo:

|  | Fachadas      |                                        |                                    |                          |      | Cubiertas          |                                    |                               |      |
|--|---------------|----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
|  | Superficie de | Superficie de huecos (m <sup>2</sup> ) | Superficie total (m <sup>2</sup> ) | Porcentaje de huecos (%) | HE 1 | Superficie lucerna | Superficie total (m <sup>2</sup> ) | Porcentaje de lucernarios (%) | HE 1 |
|  |               |                                        |                                    |                          |      |                    |                                    |                               |      |



|                    |          | paños (m <sup>2</sup> ) |       |     |       | rios (m <sup>2</sup> ) |   |        |    |                |
|--------------------|----------|-------------------------|-------|-----|-------|------------------------|---|--------|----|----------------|
| <b>Orientación</b> | <b>N</b> | 42,44                   | 10,56 | 53  | 19,9% | <b>&lt; 60 %</b>       | 0 | 200,25 | 0% | <b>&lt; 5%</b> |
|                    | <b>E</b> | -                       | -     | -   | -     |                        |   |        |    |                |
|                    | <b>S</b> | -                       | -     | -   | -     |                        |   |        |    |                |
|                    | <b>S</b> | 45,80                   | 7,20  | 53  | 13,6% |                        |   |        |    |                |
|                    | <b>S</b> | -                       | -     | -   | -     |                        |   |        |    |                |
|                    | <b>O</b> | 99                      | 12    | 111 | 10,8% |                        |   |        |    |                |

\*Para poder aplicar el método simplificado que se contempla en el DB HE1 se debe cumplir simultáneamente las dos condiciones indicadas. Se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuya área total suponga un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.



### 7.1.2. Zonificación climática:

|                         |          |                           |         |                    |       |                        |           |
|-------------------------|----------|---------------------------|---------|--------------------|-------|------------------------|-----------|
| <b>Provincia:</b>       | Zaragoza | <b>Localidad:</b>         | Pinsoro |                    |       |                        |           |
| <b>Altitud capital:</b> | 243 m.   | <b>Altitud localidad:</b> | 346 m.  | <b>Diferencia:</b> | 103 m | <b>Zona climática:</b> | <b>D3</b> |

Datos climáticos medios correspondientes al mes de enero.

| Capital de provincia |                     |                       |                     | Localidad de proyecto |                     |                       |                     |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| T <sub>e</sub> [°C]  | HR <sub>e</sub> [%] | P <sub>sat</sub> [Pa] | P <sub>e</sub> [Pa] | T <sub>e</sub> [°C]   | HR <sub>e</sub> [%] | P <sub>sat</sub> [Pa] | P <sub>e</sub> [Pa] |
| 6,2                  | 71                  | 948                   | 672                 | 5,4                   | 75                  | 895                   | 672                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $T_e$     | Temperatura exterior media, en °C. La temperatura exterior media de la localidad de proyecto es igual a la de la capital de provincia correspondiente minorada en 1 °C por cada 100 m de diferencia de altura entre ambas. Si la localidad se encuentra a menor altura que la capital de provincia se tomará para dicha localidad la misma temperatura y humedad que la que corresponde a la capital. |
| $HR_e$    | Humedad relativa exterior, en %. Para la localidad de proyecto se calcula según expresión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| $P_{sat}$ | Presión de saturación de vapor, en Pa..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $P_e$     | Presión de vapor del aire exterior, en Pa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 7.1.3. Clasificación de los espacios:

|                                              |                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A efecto de cálculo de la demanda energética | Carga Interna baja <input checked="" type="checkbox"/> Carga interna alta <input type="checkbox"/>                                        |
| A efecto de la limitación de condensaciones  | Higrometría $\leq 3$ <input checked="" type="checkbox"/> Higrometría 4 <input type="checkbox"/><br>Higrometría 5 <input type="checkbox"/> |

### 7.1.4. Condiciones interiores del edificio:

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| Temperatura del ambiente interior:            | 20 °C |
| Humedad relativa en el interior del edificio: | 55%   |

### 7.1.5. Definición de la envolvente térmica del edificio:

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Altura alero: 5,3 metros<br/>                 Altura cumbre: 5,8 metros<br/>                 Pendiente de la cubierta: 5%<br/>                 Puerta acceso a oficinas en fachada Norte: 1,2 x 2,8 m<sup>2</sup><br/>                 Ventanas en la fachada Norte: 4 ventanas (1,5 x 1,2 m<sup>2</sup>)<br/>                 Ventanas en la fachada Sur: 4 ventanas (1,5 x 1,2 m<sup>2</sup>)<br/>                 Ventanas en la fachada Oeste: 4 ventanas (1,5 x 1,2 m<sup>2</sup>)<br/>                 2 ventanas (2x1,2 m<sup>2</sup>)</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE

| Cerramiento | Componente      |                                                               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cubiertas   | C <sub>1</sub>  | En contacto con el ambiente externo                           | Panel prefabricado tipo sándwich de chapa metálica con aislante incorporado; chapas galvanizadas y lacadas de 0.6 mm de espesor; aislamiento de lana de roca de 145 kg/m <sup>3</sup> de densidad y 100 mm de espesor.                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | C <sub>2</sub>  | En contacto con un espacio no habitable                       | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | P <sub>c</sub>  | Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m <sup>2</sup> ) | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | L               | Lucernarios                                                   | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fachadas    | M <sub>1</sub>  | Muro en contacto con el ambiente externo                      | Cerramiento de dos hojas, la exterior de 15 cm de espesor de fábrica de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40x20x15 cm, con enfoscado en ambas caras y la interior de 10 cm de espesor de de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 40x20x10 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5, aislamiento formado por espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo, 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad mínima. |
|             | M <sub>2</sub>  | Muros de medianería                                           | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | P <sub>F1</sub> | Puente térmico: contorno de huecos > 0,5 m <sup>2</sup>       | Jambas y dintel macizados con hormigón + espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor mínimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|             | P <sub>F2</sub> | Puente térmico: pilares en fachada > 0,5 m <sup>2</sup>       | Puente térmico en pilares de fachada formado por perfil estructura de acero laminado + espuma rígida de poliuretano proyectado de 40 mm de espesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | P <sub>F3</sub> | Puente térmico: cajas de persianas > 0,5 m <sup>2</sup>       | Puente térmico en cajón de persianas formado por hoja de fábrica de bloque hueco enfoscado por su cara interior + espuma rígida de poliuretano proyectado de 20 mm de espesor mínimo y caja de persiana de aluminio.                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                      |                |                                                         |                                                                                                                                                                             |
|----------------------|----------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | P <sub>4</sub> | Puente térmico: Frentes de Forjado > 0,5 m <sup>2</sup> | ---                                                                                                                                                                         |
|                      | P <sub>5</sub> | Puente térmico: Vigas de Fachada > 0,5 m <sup>2</sup>   | ---                                                                                                                                                                         |
|                      | H              | Huecos en fachadas                                      | Ventanas de marco metálico con rotura de puente térmico y doble acristalamiento con cámara entre ambos vidrios (4-6-4).                                                     |
| Suelos               | S <sub>1</sub> | Suelos apoyados sobre el terreno                        | Solera de hormigón armado asilada perimetralmente con manta de fibra de vidrio de 3 cm de espesor. Ancho de la banda de aislamiento: 50 cm.                                 |
|                      | S <sub>2</sub> | En contacto con espacios no habitables                  | ---                                                                                                                                                                         |
| Contacto con terreno | T <sub>1</sub> | Muros                                                   | ---                                                                                                                                                                         |
|                      | T <sub>2</sub> | Cubiertas enterradas                                    | ---                                                                                                                                                                         |
|                      | T <sub>3</sub> | Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros            | ---                                                                                                                                                                         |
| Particiones          | M <sub>p</sub> | Particiones interiores                                  | Partición de una hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco [24x11x7 cm] de 11 cm de espesor recibida en ambas caras con guarnecido y enlucido de yeso de 20 mm de espesor. |

### 7.1.6. Parámetros característicos de los elementos que constituyen la envolvente:

| Elemento                                              | Capas<br>(desde el interior al exterior) | Espe<br>sor<br>[m] | $\lambda$ :<br>Conductivi<br>dad<br>térmica<br>[W/m·K] | $\mu$ : factor de<br>resistencia a<br>la difusión del<br>vapor de agua | U:<br>transmitan<br>cia térmica<br>[W/m <sup>2</sup> ·°K] |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Cubierta en<br>contacto con<br>el ambiente<br>externo | Chapa de acero galvanizado               | 0,00<br>06         | 50                                                     | $\infty$ (Barrera de vapor)                                            | 0,361                                                     |
|                                                       | Lana de roca (145 kg/m <sup>3</sup> )    | 0,10               | 0,038                                                  | 1                                                                      |                                                           |
|                                                       | Chapa de acero galvanizado               | 0,00<br>06         | 50                                                     | $\infty$ (Barrera de vapor)                                            |                                                           |

ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE

|                                                |                                             |       |       |                      |                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|-------|----------------------|----------------|
| Muro en contacto con el ambiente externo       | Enfoscado mortero de cemento                | 0,02  | 1,3   | 10                   | 0,501          |
|                                                | Hoja interior: fábrica bloque hueco         | 0,10  |       | 10                   |                |
|                                                | Poliuretano proyectado 40 kg/m <sup>3</sup> | 0,04  | 0,028 | 90                   |                |
|                                                | Enfoscado mortero de cemento                | 0,02  | 1,3   | 10                   |                |
|                                                | Hoja exterior: fábrica bloque hueco         | 0,15  |       | 10                   |                |
|                                                | Enfoscado mortero de cemento                | 0,02  | 1,3   | 10                   |                |
| Puente térmico en fachada: contornos de huecos | Enfoscado de cemento                        | 0,02  | 1,3   | 10                   | 0,61           |
|                                                | Poliuretano proyectado 40 kg/m <sup>3</sup> | 0,04  | 0,028 | 90                   |                |
|                                                | Cadena de hormigón armado                   | 0,25  | 2,3   | 80                   |                |
| Puente térmico en fachada: pilares             | Enfoscado de cemento                        | 0,02  | 1,3   | 10                   | 0,614          |
|                                                | Poliuretano proyectado                      | 0,04  | 0,028 | 90                   |                |
|                                                | Pilar metálico                              | 0,015 | 50    | ∞ (Barrera de vapor) |                |
|                                                | Enfoscado de cemento                        | 0,02  | 1,3   | 10                   |                |
| Puente térmico en fachada: cajas de persianas  | Chapa de aluminio                           | 0,002 | 230   | ∞ (Barrera de vapor) | 0,79           |
|                                                | Poliuretano proyectado                      | 0,03  | 0,028 | 90                   |                |
|                                                | Pieza de hormigón en U                      | 0,02  | 1,65  | 10                   |                |
|                                                | Enfoscado de cemento                        | 0,02  | 1,3   | 10                   |                |
| Particiones interiores                         | Revestimiento de yeso                       | 0,02  | 0,4   | 6                    | 1,12 (b: 0,94) |
|                                                | Ladrillo cerámico hueco                     | 0,11  | 0,23  | 10                   |                |
|                                                | Revestimiento de yeso                       | 0,02  | 0,4   | 6                    |                |

La conductividad térmica ( $\lambda$ ) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

( $\mu$ ) de los diferentes materiales se han obtenido a partir del "Catálogo de Elementos Constructivos" del Ministerio de la Vivienda.

**- Huecos y lucernarios:**

| Elemento            | Parte semitransparente                 |             |                | Marco                                                               |        |                     | Global                                                  |                |                                    |
|---------------------|----------------------------------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|---------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
|                     | Descripción                            | g<br>□<br>□ | U <sub>v</sub> | Descripción                                                         | F<br>M | □<br>U <sub>m</sub> | F <sub>s</sub>                                          | U <sub>H</sub> | F                                  |
| Ventanas en fachada | Doble acristalamiento incoloro (4-6-4) | 0,75        | 3,3            | Marco metálico de color blanco con rotura de puente térmico (>12mm) | 20%    | 0,22                | Retranqueo: 10 cm<br>Fachada S: 0,82<br>Fachada O: 0,91 | 3,28           | Fachada S: 0,50<br>Fachada O: 0,55 |

g□ Factor solar de la parte semitransparente del hueco o lucernario a incidencia normal.

U<sub>v</sub> Transmitancia térmica de la parte semitransparente.

FM Fracción del hueco o lucernario ocupada por el marco.

□□ Absortividad del marco en función de su color (Tabla E.10)

U<sub>m</sub> Transmitancia térmica del marco.

F<sub>s</sub> Factor de sombra del hueco o lucernario (Tablas E.11 a E.15)

U<sub>H</sub> Transmitancia térmica del hueco o lucernario, en W/m<sup>2</sup>·°K. Se obtiene mediante la expresión  

$$U_H = (1-FM) \square U_v + FM \square U_m$$

F Factor solar modificado del hueco o lucernario. Se determinará mediante la expresión

$$F = F_s \cdot [(1-FM) \cdot g_{\square} \square \square FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \square \square]$$

**-Suelos apoyados sobre el terreno (máx. 0,50 m por debajo de éste):**

| Aislamiento perimétrico |                     | Solera o Losa |   |   |    |   |
|-------------------------|---------------------|---------------|---|---|----|---|
| Material                | Resistencia térmica | D             | A | P | B' | U |
|                         |                     |               |   |   |    |   |

**ANEJO VI: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

|                                           | $e_a$ | $\lambda_a$ | $R_a = \frac{e_a}{\lambda_a}$ |  |     |     |    |     |      |
|-------------------------------------------|-------|-------------|-------------------------------|--|-----|-----|----|-----|------|
| Manta de lana de vidrio sin revestimiento | 0,025 | 0,042       | 0,6                           |  | 1,2 | 200 | 60 | 6,7 | 0,45 |

$e_a$ : espesor del aislante (m).

$\lambda_a$ : conductividad térmica del aislante (W/m·K).

$R_a$ : resistencia térmica del aislante (m<sup>2</sup>·K/W).

D: anchura de la banda de aislamiento perimétrico (m). Según fig. E.1.

A: área de la solera (m<sup>2</sup>).

P: longitud del perímetro de la solera (m)

B': longitud característica de la solera o losa. [B' = A/0,5·P]; ver punto 3 del apartado E.1.2.1, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1

U: transmitancia térmica del elemento (W/m<sup>2</sup>·°K). Se obtiene de la tabla E.3, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.

### 7.1.7. Cálculo de los parámetros característicos medios de los componentes de la envolvente

| <b>Muros (UMm) y (UTm)</b> |                                                |                     |       |       |                                                           |
|----------------------------|------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------|
| Tipos                      |                                                | A (m <sup>2</sup> ) | U     | A · U | Resultados                                                |
| N                          | Fábrica de bloque 2 hojas + Contorno de huecos | 32,36               | 0,501 | 16,21 | $U_{Mm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>0,53</b> |
|                            | Pilares                                        | 3,18                | 0,614 | 1,95  |                                                           |
|                            | Cajas de persianas                             | 1,2                 | 0,79  | 0,95  |                                                           |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |
| S                          | Fábrica de bloque 2 hojas + Contorno de huecos | 36,46               | 0,501 | 18,27 | $U_{Mm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>0,53</b> |
|                            | Pilares                                        | 3,18                | 0,614 | 1,95  |                                                           |
|                            | Cajas de persianas                             | 1,2                 | 0,79  | 0,95  |                                                           |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |
| E                          |                                                |                     |       |       | $U_{Mm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$                |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |
| O                          | Fábrica de bloque 2 hojas + Contorno de huecos | 82,36               | 0,501 | 41,26 | $U_{Mm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>0,52</b> |
|                            | Pilares                                        | 6,3                 | 0,614 | 3,87  |                                                           |
|                            | Cajas de persianas                             | 2,5                 | 0,79  | 1,97  |                                                           |
|                            |                                                |                     |       |       |                                                           |

| <b>Suelos (USm)</b>                |  |                     |      |       |                                                           |
|------------------------------------|--|---------------------|------|-------|-----------------------------------------------------------|
| Tipos                              |  | A (m <sup>2</sup> ) | U    | A · U | Resultados                                                |
| Solera sobre el terreno + aislante |  | 200                 | 0,45 | 90    | $U_{Sm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>0,45</b> |
|                                    |  |                     |      |       |                                                           |
|                                    |  |                     |      |       |                                                           |

| <b>Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)</b> |  |                     |       |       |                                                            |
|-------------------------------------------|--|---------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------|
| Tipos                                     |  | A (m <sup>2</sup> ) | U     | A · U | Resultados                                                 |
| Cubierta de la nave en la zona de         |  | 200,25              | 0,361 | 72,29 | $U_{Cm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>0,361</b> |
|                                           |  |                     |       |       |                                                            |
|                                           |  |                     |       |       |                                                            |

| <b>Huecos (UHm, FHm)</b> |                                            |                     |                        |             |                                                           |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|
| Tipos                    |                                            | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/m <sup>2</sup> K) | A · U (W/K) | Resultados                                                |
| N                        | 4 ventanas (1,5x1,2 m <sup>2</sup> )       | 7,2                 | 3,28                   | 23,62       | $U_{Hm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A} =$<br><b>3,35</b> |
|                          | Puerta de acceso (1,5x1,2 m <sup>2</sup> ) | 3,36                | 3,5                    | 11,76       |                                                           |



| Tipos |                         | A (m <sup>2</sup> ) | U (W/)   | A·U (W/)  | F        | A · F (m <sup>2</sup> ) | Resultados                                                                                                             |
|-------|-------------------------|---------------------|----------|-----------|----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E     |                         |                     |          |           |          |                         | $U_{Hm} = \square A \cdot U / \square A =$<br>$F_{Hm} = \square A \cdot F / \square A =$                               |
|       |                         |                     |          |           |          |                         |                                                                                                                        |
| O     | 4 ventanas (1,5x1,2 m2) | 7,2                 | 3,2<br>8 | 23,<br>62 | 0,5<br>5 | 3,96                    | $U_{Hm} = \square A \cdot U / \square A =$<br><b>3,28</b><br>$F_{Hm} = \square A \cdot F / \square A =$<br><b>0,55</b> |
|       | 2 ventanas (2x1,2 m2)   | 4,8                 | 3,2<br>8 | 15,<br>74 | 0,5<br>5 | 2,64                    |                                                                                                                        |
| S     | 4 ventanas (1,5x1,2 m2) | 7,2                 | 3,2<br>8 | 23,<br>62 | 0,5      | 3,6                     | $U_{Hm} = \square A \cdot U / \square A =$<br><b>3,28</b><br>$F_{Hm} = \square A \cdot F / \square A =$<br><b>0,5</b>  |
|       |                         |                     |          |           |          |                         |                                                                                                                        |

### 7.1.8. Ficha de Conformidad: Control de la demanda energética

| Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica                   | $U_{m\acute{a}x}$ (proyecto) |   | $U_{m\acute{a}x}$ (tabla 2.1) |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------|
| Muros de fachada                                                                 | 0,79                         | ≤ | 0,86 W/m <sup>2</sup> ·K      |
| Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno | -                            |   |                               |
| Particiones interiores en contacto con suelos no habitables                      | -                            |   |                               |
| Suelos                                                                           | 0,45                         | ≤ | 0,64 W/m <sup>2</sup> ·K      |
| Cubiertas                                                                        | 0,36                         | ≤ | 0,49 W/m <sup>2</sup> ·K      |
| Vidrios de huecos y lucernarios                                                  | 3,3                          | ≤ | 3,50 W/m <sup>2</sup> ·K      |
| Marcos de huecos y lucernarios                                                   | 3,2                          |   |                               |
| Medianerías                                                                      | -                            | ≤ | 1 W/m <sup>2</sup> ·K         |
| Particiones                                                                      | 1,12                         | ≤ | 1,2 W/m <sup>2</sup> ·K       |

| Muros de fachada |                |   | Huecos                   |                |   |                         |                         |      |                  |            |
|------------------|----------------|---|--------------------------|----------------|---|-------------------------|-------------------------|------|------------------|------------|
|                  | $U_{Mm}^{(1)}$ |   | $U_{Mlim}^{(2)}$         | $U_{Hm}^{(1)}$ |   | $U_{Hlim}^{(2)}$        | $F_{Hm}^{(1)}$          |      | $F_{Hlim}^{(2)}$ |            |
| N                | 0,53           | ≤ | 0,66 W/m <sup>2</sup> ·K | 3,35           | ≤ | 3,5 W/m <sup>2</sup> ·K |                         |      |                  |            |
| E                | -              |   |                          | -              | ≤ |                         | 3,5 W/m <sup>2</sup> ·K | -    | ≤                | Sin límite |
| O                | 0,52           |   |                          | 3,28           |   |                         |                         | 0,55 |                  |            |

|   |      |  |  |      |   |                            |     |   |            |
|---|------|--|--|------|---|----------------------------|-----|---|------------|
| S | 0,53 |  |  | 3,28 | ≤ | 3,5<br>W/m <sup>2</sup> ·K | 0,5 | ≤ | Sin límite |
| S | -    |  |  | -    | ≤ | 3,5<br>W/m <sup>2</sup> ·K | -   | ≤ | Sin límite |
| F | -    |  |  | -    |   |                            | -   |   |            |
| S | -    |  |  | -    |   |                            | -   |   |            |
| O | -    |  |  | -    |   |                            | -   |   |            |

| Cerramientos contacto terreno  |                                  | Suelos                         |                                  |                                | Cubiertas                        |                                |                                  | Lucernarios |  |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------|--|
| U <sub>Tm</sub> <sup>(1)</sup> | U <sub>Mlím</sub> <sup>(2)</sup> | U <sub>Sm</sub> <sup>(1)</sup> | U <sub>Slím</sub> <sup>(2)</sup> | U <sub>Cm</sub> <sup>(1)</sup> | U <sub>Clím</sub> <sup>(2)</sup> | F <sub>Lm</sub> <sup>(1)</sup> | F <sub>Llím</sub> <sup>(2)</sup> |             |  |
| -                              | ≤ 0,66<br>W/m <sup>2</sup> ·K    | 0,45                           | ≤ 0,49<br>W/m <sup>2</sup> ·K    | 0,36                           | ≤ 0,38<br>W/m <sup>2</sup> ·K    | -                              | ≤ 0,28<br>W/m <sup>2</sup> ·K    |             |  |

(1) Parámetros característicos medios.

(2) Valores límite de los parámetros característicos medios.

### 7.1.9. Ficha de Conformidad: Control de condensaciones

| Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos |                                     |                                     |                    |                                                                             |         |         |         |         |         |     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| Tipos                                                  | C. superficial                      |                                     | C. intersticiales  |                                                                             |         |         |         |         |         |     |
|                                                        | f <sub>Rsi</sub> ≥ f <sub>Rsm</sub> | P <sub>n</sub> ≤ P <sub>sat,n</sub> | Cap a 1            | Cap a 2                                                                     | Cap a 3 | Cap a 4 | Cap a 5 | Cap a 6 | Cap a 7 |     |
| Cerramiento de fachadas                                | f <sub>Rsi</sub>                    | 0,87                                | P <sub>sat,n</sub> | 2203                                                                        | 2187    | 2032    | 1022    | 1014    | 921     | 914 |
|                                                        | f <sub>Rsm</sub>                    | 0,61                                | P <sub>n</sub>     | 1285                                                                        | 1267    | 1175    | 1112    | 847     | 691     | 673 |
| Contorno de huecos en fachadas                         | f <sub>Rsi</sub>                    | 0,85                                | P <sub>sat,n</sub> | 2337                                                                        | 2174    | 2156    | 932     | 918     |         |     |
|                                                        | f <sub>Rsm</sub>                    | 0,61                                | P <sub>n</sub>     | 1285                                                                        | 1263    | 870     | 695     | 673     |         |     |
| Pilares                                                | f <sub>Rsi</sub>                    | 0,85                                | P <sub>sat,n</sub> | 2173                                                                        | 2155    | 927     | 927     | 918     |         |     |
|                                                        | f <sub>Rsm</sub>                    | 0,61                                | P <sub>n</sub>     | 1285                                                                        | 1285    | 1285    | 673     | 673     |         |     |
| Cajas de persianas                                     | f <sub>Rsi</sub>                    | 0,80                                | P <sub>sat,n</sub> | La chapa de aluminio de la caja actúa como barrera de vapor: No se producen |         |         |         |         |         |     |

|                        |               |      |             |                                                                                                        |
|------------------------|---------------|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | $f_{R,sm,in}$ | 0,61 | $P_n$       | condensaciones intersticiales.                                                                         |
| Cubierta               | $f_{R,si}$    | 0,91 | $P_{sat,n}$ | La chapa interior del panel actúa como barrera de vapor: No se producen condensaciones intersticiales. |
|                        | $f_{R,sm,in}$ | 0,61 | $P_n$       |                                                                                                        |
| Particiones interiores | $f_{R,si}$    | 0,72 | $P_{sat,n}$ | No se producen condensaciones intersticiales.                                                          |
|                        | $f_{R,sm,in}$ | 0,61 | $P_n$       |                                                                                                        |

$f_{R,si}$ : Obtenido mediante la expresión  $f_{R,si}=1 - U \cdot 0,25$  [G.6] del apéndice G de la norma.

$f_{R,sm,in}$ : Obtenido en tabla 3.2, según clase de higrometría definida.

## 7.2. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas para proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. El rendimiento de las mismas está regulado por el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

### Normativa a cumplir:

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

|                                                                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. R.D. 1027/2007. | RITE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

### ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria (ACS), destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas en oficinas, laboratorio, vestuarios y aseos de la agroindustria. Quedan excluidas del ámbito de este documento las instalaciones térmicas de carácter industrial.

**DATOS DEL PROYECTO:**

|                |  |                |  |
|----------------|--|----------------|--|
| OBRA:          |  |                |  |
| EMPLAZAMIENTO: |  |                |  |
| LOCALIDAD:     |  | CÓDIGO POSTAL: |  |
| PROMOTOR:      |  | NIF / CIF:     |  |
| PROYECTISTA:   |  | NIF / CIF:     |  |

**INSTALACIONES TÉRMICAS PREVISTAS EN EL PROYECTO:**

|       |                                      |                                                                   |                                                                       |
|-------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| TIPO: | <input type="checkbox"/> Nueva       | <input type="checkbox"/> Ampliación o reforma (Mismo combustible) | <input type="checkbox"/> Ampliación o reforma (Cambio de combustible) |
|       | <input type="checkbox"/> Calefacción | <input type="checkbox"/> Refrigeración                            | <input type="checkbox"/> Ventilación                                  |
|       |                                      |                                                                   | <input type="checkbox"/> A.C.S.                                       |

|                                |                                              |                                    |                                       |                                       |
|--------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ENERGÍA UTILIZADA:             | <input type="checkbox"/> Gas natural         | <input type="checkbox"/> GLP       | <input type="checkbox"/> Electricidad | <input type="checkbox"/> Gasóleo/Fuel |
|                                | <input type="checkbox"/> Energías Renovables |                                    |                                       |                                       |
| ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE: | <input type="checkbox"/> Botellas            | <input type="checkbox"/> Depósitos | <input type="checkbox"/> Otros:       |                                       |
|                                | <input type="checkbox"/> Interior            | <input type="checkbox"/> Exterior  | <input type="checkbox"/> Aéreos       | <input type="checkbox"/> Enterrados   |
|                                |                                              |                                    | <input type="checkbox"/> Azotea       | <input type="checkbox"/> Patio        |
| CAPACIDAD ALMACENAMIENTO:      | TOTAL                                        | DE                                 | Valor [Kg o litros]                   |                                       |

| CENTRAL TÉRMICA                                 |                             |                                               |                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> Caldera                | Rendimiento nominal:        | <input type="checkbox"/> Termo eléctrico      | Rendimiento nominal: |
| <input type="checkbox"/> Caldera mixta          | Rendimiento nominal:        | <input type="checkbox"/> Enfriadora           | EER nominal:         |
| <input type="checkbox"/> Calentador instantáneo | Rendimiento nominal:        | <input type="checkbox"/> Bomba de calor       | COP nominal:         |
| <input type="checkbox"/> Otra:                  | Rendimiento nominal:        | <input type="checkbox"/> Máquina de absorción | EER nominal:         |
| SALA DE                                         | <input type="checkbox"/> Sí | DISPOSITIVOS DE                               |                      |

|                   |                                                                   |                 |   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
| MÁQUINAS:         | No                                                                | SEGURIDAD:      |   |
| EXTRACCIÓN HUMOS: | <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Forzada | SECCIÓN CAUDAL: | O |

**POTENCIA DE LA INSTALACIÓN:**

Generadores de calor:

Generadores de frío:

|                            |  |                     |  |
|----------------------------|--|---------------------|--|
| ACS (kW)                   |  | Refrigeradores (kW) |  |
| Calefacción (kW)           |  |                     |  |
| Mixtos (kW)                |  |                     |  |
| PRODUCCIÓN TOTAL DE CALOR: |  |                     |  |

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL TOTAL (kW):

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA NECESARIA:**

Instalaciones de generación de frío o calor:

|                                                                   |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $P > 70 \text{ kW}$                      | PROYECTO redactado y firmado por técnico competente (art. 16)                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> $5 \text{ kW} \leq P \leq 70 \text{ kW}$ | MEMORIA TÉCNICA elaborada por instalador autorizado o por técnico competente según modelo oficial de la Comunidad Autónoma correspondiente (art. 17) |
| <input type="checkbox"/> $5 \text{ kW} < P$                       | No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.                                                                        |

Instalaciones A.C.S. mediante calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia nominal individual menor o igual a 70 kW.

Sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.

### **PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LAS INSTALACIONES TÉRMICAS:**

- Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente al edificio llevarán el marcado CE siempre que se haya establecido su entrada en vigor, y la certificación de conformidad de los equipos y materiales se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente y según las prescripciones del artículo 18.
- La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas. Aquellas instalaciones térmicas que requieran la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.
- El instalador autorizado o el director de la instalación, garantizará la realización, con resultados satisfactorios, de las pruebas indicadas en la Instrucción Técnica 2 del RITE que se indican a continuación:

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Pruebas de los equipos (IT 2.2.1)                                              |
| 2.- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua (IT 2.2.2)                |
| 3. Pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos (IT 2.2.3)                |
| 4. Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4)                                          |
| 5. Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5)                   |
| 6. Pruebas de estanqueidad en chimeneas (IT 2.2.6)                                 |
| 7.-Pruebas finales según UNE-EN 12599 (IT 2.2.7)                                   |
| 8.- Ajuste y equilibrado del Sistema de distribución y difusión del aire (IT2.3.2) |
| 9.-Ajuste y equilibrado del Sistema de distribución de agua (IT 2.3.3)             |
| 10.-Ajuste y comprobación del Sistema de Control Automático IT 2.3.4)              |
| 11.-Pruebas de eficiencia energética de la instalación (IT 2.4)                    |
| 12.-Pruebas de estancamiento de circuito primario del subsistema solar (IT 2.2.7)  |

- Finalizadas las pruebas de servicio exigidas con resultado satisfactorio, el instalador autorizado y el director de la instalación, en su caso, suscribirán el certificado de la

instalación según modelo facilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

### 7.3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

#### Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación. Quedan excluidas del ámbito de su aplicación las instalaciones de iluminación en el área de uso industrial, talleres y edificios agrícolas no residenciales e interiores de viviendas. Se verificará, por tanto, el cumplimiento de la norma en el área de oficinas de la agroindustria.

#### 7.3.1. Descripción de las lámparas a utilizar:

| Descripción                                                  | Potencia (W) | $\Phi_L$ : Flujo luminoso (lm) | Fu: Rendimiento de utilización | Ra: Índice de rendimiento cromático de la lámpara |
|--------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| Lámparas fluorescentes (descarga de mercurio a baja presión) | 18           | 1350                           | 0,48                           | 85                                                |
| Lámparas fluorescentes (descarga de mercurio a baja presión) | 58           | 5200                           | 0,48                           | 85                                                |

#### 7.3.1. Cálculo del índice del local (K) y número mínimo de puntos de luz (n)

| Uso | Longitud (m) | Ancura (m) | Área del local (m <sup>2</sup> ) | Distancia de las luminarias al plano de trabajo | $K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$                 | Número mínimo de puntos de luz |
|-----|--------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
|     | L            | A          | S                                | H                                               | K                                                         | n                              |
|     |              |            |                                  |                                                 | $K < 1$<br>$1 \leq K < 2$<br>$2 \leq K < 3$<br>$K \geq 3$ | 4<br>9<br>16<br>25             |
|     |              |            |                                  |                                                 |                                                           |                                |

|                 |                     |      |      |       |      |      |                |   |
|-----------------|---------------------|------|------|-------|------|------|----------------|---|
| lo<br>ca<br>l 1 | Recibidor (R)       | 5,00 | 4,00 | 20,00 | 2,50 | 0,89 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 2 | Pasillo 1 (P1)      | 5,00 | 2,00 | 10,00 | 2,50 | 0,57 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 3 | Pasillo 2 (P2)      | 3,50 | 2,00 | 7,00  | 2,50 | 0,51 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 4 | Laboratorio (L)     | 5,00 | 8,00 | 40,00 | 2,50 | 1,23 | $1 \leq K < 2$ | 9 |
| lo<br>ca<br>l 5 | Oficina tipo 1 (O1) | 3,50 | 4,00 | 14,00 | 2,50 | 0,75 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 6 | Oficina tipo 2 (O2) | 4,00 | 5,00 | 20,00 | 2,50 | 0,89 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 4 | Aseo hombres (A1)   | 4,50 | 4,00 | 18,00 | 2,50 | 0,85 | $K < 1$        | 4 |
| lo<br>ca<br>l 5 | Aseo mujeres (A2)   | 5,00 | 4    | 20,00 | 2,50 | 0,89 | $K < 1$        | 4 |

### Valor de eficiencia energética de la instalación

| Uso del local | Índice del local | Área del local           | Nº de puntos luz en proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Iluminancia media horizontal mantenida | Potencia total instalada en lámparas y equipos aux | Valor de eficiencia energética de la instalación | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas |
|---------------|------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
|               | <b>K</b>         | <b>S [m<sup>2</sup>]</b> | <b>n</b>                     | <b>Fm</b>                        | <b>Em [lux]</b>                        | <b>P [W]</b>                                       | <b>VEEI [W/m<sup>2</sup>]</b>                    | <b>UGR</b>                          | <b>Ra</b>                                      |
|               |                  |                          |                              |                                  |                                        |                                                    |                                                  |                                     |                                                |



| Grupo 1:<br>zonas de no<br>representación          | $E_m = \frac{n \cdot \Phi_L \cdot F_u \cdot F_m}{S}$                   |                           |                  |     |                                 |                                                  | $VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$ |              | según<br>CIE nº<br>117          |         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------|
|                                                    |                                                                        |                           |                  |     |                                 |                                                  |                                          |              |                                 |         |
| Administrativo<br>en general<br>(Oficinas)         | O1:<br>0,75<br>O2:<br>0,89                                             | 14<br>20                  | 4<br>5           | 0,8 | 570<br>500                      | 4x58<br>W<br>5x58<br>W                           | 2,9<br>2,9                               | ≤<br>3,<br>5 | ≤19                             | 85 > 80 |
| Aulas y<br>laboratorios                            | L:1,2<br>3                                                             | 80                        | 10               | 0,8 | 500                             | 10x(2x<br>58)W                                   | 2,9                                      | ≤ 4          | ≤19                             | 85 > 80 |
| Zonas<br>comunes:<br>recibidor,<br>pasillos, aseos | R:<br>0,89<br>P1:<br>0,57<br>P2:<br>0,51<br>A1:<br>0,85<br>A2:<br>0,89 | 20<br>10<br>7<br>18<br>20 | 4<br>4<br>4<br>4 | 0,8 | 104<br>207<br>296<br>115<br>104 | 4x18<br>W<br>4x18<br>W<br>4x18<br>W<br>4x18<br>W | 3,5<br>3,5<br>3,5<br>3,5                 | ≤<br>4,<br>5 | ≤22<br>≤28<br>≤28<br>≤25<br>≤25 | 85 > 80 |

**Grupo 1:** Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

### Sistemas de control y regulación

#### Sistema de encendido y apagado manual:

- Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

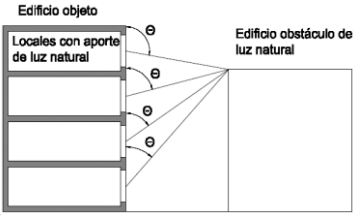
#### Sistema de encendido por detección de presencia o temporización:

- Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Aprovechamiento de la luz natural:

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario en los siguientes casos:

a) Zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

|                                                                                                       |          |                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\theta > 65^\circ$                                                                                   | $\theta$ | Ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. |
| $T \times A_w > 0,11$<br>A                                                                            | T        | Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.                         |
|                                                                                                       | $A_w$    | Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].                                                          |
|                                                                                                       | A        | Área total de las fachadas de la zona con ventanas al exterior [m <sup>2</sup> ].                                            |
|  <p>Figura 2.1</p> |          |                                                                                                                              |

b) Zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

|                      |       |                                                                                                                         |
|----------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_i > 2 \times h_i$ | $a_i$ | Anchura                                                                                                                 |
|                      | $h_i$ | Distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2) |

|                                      |       |                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $T \times \frac{A_w}{A} > 0,11$<br>A | T     | Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
|                                      | $A_w$ | Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].                                 |
|                                      | A     | Área total de las fachadas de la zona con ventanas al patio interior o al atrio [m <sup>2</sup> ].  |

Figura 2.2

Patios con cubierta acristalada:

|                                      |       |                                                                                                              |
|--------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_i > (2 / T_c) \times h_i$         | $h_i$ | Distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3) |
|                                      | $T_c$ | Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.         |
| $T \times \frac{A_w}{A} > 0,11$<br>A | T     | Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.          |
|                                      | $A_w$ | Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].                                          |
|                                      | A     | Área total de las fachadas de la zona con ventanas al patio interior o al atrio [m <sup>2</sup> ].           |

Figura 2.3

## 7.4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

### Descripción

El objeto del presente apartado es el diseño y cálculo de la instalación solar térmica para calentamiento de agua caliente sanitaria (A.C.S.) en la agroindustria.

#### 7.4.1. Ámbito de aplicación

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| El documento básico HE4 es de aplicación al proyecto <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | El documento básico HE4 no es de aplicación al proyecto <input type="checkbox"/> |
| Existen causas que justifican una disminución de la contribución solar mínima exigida por la norma: <b>NO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |
| <input type="checkbox"/> Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.<br><input type="checkbox"/> El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.<br><input type="checkbox"/> El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.<br><input type="checkbox"/> Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.<br>Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.<br>Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística. |                                                                                  |

#### 7.4.2. Datos de partida

|                                                                                   |    |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|
| Zona climática:<br>Tabla 3.3. y Fig. 3.1 de DB HE-4                               | s/ | IV                   |
| Radiación solar global [KW·h/m <sup>2</sup> ]<br>Tabla 3.2. y Fig. 3.1 de DB HE-4 | s/ | 4,6 ≤ H < 5,0        |
| Uso del edificio                                                                  |    | Explotación agrícola |
| Temperatura de agua en el acumulador final                                        |    | 60°C                 |
| Demanda de referencia de ACS a 60° (Tabla 3.1)                                    |    | 8 litros/animal      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Nº real de animales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.466 animales    |
| Cálculo de la demanda real de agua caliente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 19.728 litros/día |
| Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | No procede        |
| $D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$ $D_i(T) = D_i(60\text{ °C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$ <p>siendo<br/>                     D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;<br/>                     D<sub>i</sub>(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes <sub>i</sub> a la temperatura T elegida;<br/>                     D<sub>i</sub>(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes <sub>i</sub> a la temperatura de 60 °C;<br/>                     T Temperatura del acumulador final;<br/>                     T<sub>i</sub> Temperatura media del agua fría en el mes <sub>i</sub>.</p> |                   |
| Latitud del emplazamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40, 17° N         |
| Disposición de los captadores<br>Tabla 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | s/ General        |
| Ángulo de acimut de los captadores (α)<br>Desviación respecto al Sur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0°                |
| Ángulo de inclinación de los captadores (β)<br>geográfica±10°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (latitud) 40°     |

### 7.4.3. Contribución solar mínima:

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>X</b> | Caso general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Efecto Joule | 60 %                                                                        |
|          | Fuente energética de apoyo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | Propano                                                                     |
|          | Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              | No procede                                                                  |
|          | Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%:<br><br>a) Dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario). <input type="checkbox"/><br>b) Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador). <input type="checkbox"/><br>c) Pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse |              | Aprovechamiento del agua caliente para otras aplicaciones (uso industrial). |

|                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento. <input type="checkbox"/>           |  |
| d) Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes. <input checked="" type="checkbox"/> |  |

**-Cálculo de pérdidas por orientación, inclinación y sombras:**

|                                                           |                      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| Pérdidas por orientación e inclinación de los generadores | 0% < 10%             |
| Límites de Inclinación mínima y máxima de los paneles     | 5° - 58°<br>(Cumple) |
| Perdidas por sombras                                      | 4% < 10%             |
| Pérdidas totales de los paneles captadores                | 14% < 15%            |

**7.4.4. Criterios generales de diseño y cálculo de la instalación:**

El dimensionamiento de la instalación se ha efectuado utilizando la aplicación on-line:

| 1 - Dimensionado básico de la instalación ACS (Valores medios diarios) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |             |
|------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|-------------|
|                                                                        | En   | Fe   | Ma   | Ab   | Ma   | Ju   | Jul  | Ag   | Se   | Oc   | No   | Dic               | Media anual |
| Temperatura del agua red [°C]                                          | 6    | 7    | 9    | 11   | 12   | 13   | 14   | 13   | 12   | 11   | 9    | 6                 | -           |
| Demanda energética [kW·h/día]                                          | 9,42 | 9,24 | 8,89 | 8,54 | 8,37 | 8,20 | 8,02 | 8,20 | 8,37 | 8,54 | 8,89 | 9,42              | <b>8,67</b> |
| Contribución solar [kW·h/m <sup>2</sup> ·día]                          | 4,29 | 6,25 | 7,03 | 8,10 | 8,16 | 8,67 | 9,26 | 9,39 | 8,50 | 6,97 | 5,10 | 4,03              | <b>7,14</b> |
| Fracción solar mensual                                                 | 0,46 | 0,68 | 0,79 | 0,95 | 0,98 | 1,06 | 1,15 | 1,14 | 1,02 | 0,82 | 0,57 | 0,43              | <b>0,82</b> |
| 2 - Prestaciones globales anuales                                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |             |
| Demanda de energía térmica anual                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>3.165 kW·h</b> |             |
| Contribución solar térmica anual                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>2.609 kW·h</b> |             |
| Fracción solar anual                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>82%</b>        |             |
| 3 – Protección de la instalación frente a sobrecalentamientos          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |                                                                      |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                | Junio - Septiembre                                                   |                                              |
| Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                | Julio - Agosto                                                       |                                              |
| Medidas protectoras a adoptar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Utilización parcial del agua caliente para otras aplicaciones. |                                                                      |                                              |
| <b>4 - Sistemas de captación (Colectores)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |                                                                      |                                              |
| El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya. |                                                                |                                                                      |                                              |
| Modelo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Captador genérico (1,16 x 1,93 m<sup>2</sup>)</b>           |                                                                      |                                              |
| Núm. colectores:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                              | Área útil: 2 x 2,02 = 4,04 m <sup>2</sup>                            | Factor de eficiencia óptica: 0,75            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | Coef. global perdidas:                                               | 3,7 W/(m <sup>2</sup> ·°C)                   |
| <b>5 - Conexionado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                |                                                                      |                                              |
| La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos. <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |                                                                      |                                              |
| Conexión de las filas de captadores:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | En serie <input type="checkbox"/>                              | En paralelo <input checked="" type="checkbox"/>                      | En serie - paralelo <input type="checkbox"/> |
| Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Entrada <input checked="" type="checkbox"/>                    | Salida <input checked="" type="checkbox"/>                           | Entre bombas <input type="checkbox"/>        |
| Se ha Instalado una válvula de seguridad por fila de captadores para proteger la instalación: <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |                                                                      |                                              |
| Tipo de retorno:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> Invertido                             | <input checked="" type="checkbox"/> Mediante válvulas de equilibrado |                                              |
| <b>6 - Estructura de soporte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |                                                                      |                                              |
| Estructura portante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Campo descriptivo                                              |                                                                      |                                              |
| Sistema de fijación de captadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Campo descriptivo                                              |                                                                      |                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Número de puntos de sujeción de los captadores:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Valor                                                  |                                                 |
| Área de apoyo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Valor                                                  |                                                 |
| Posición de los puntos de apoyo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Descripción                                            |                                                 |
| El sistema de fijación de captadores permite las dilataciones térmicas necesarias: <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                 |
| Flexión máxima del captador permitida por el fabricante:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Valor                                                  |                                                 |
| Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        |                                                 |
| <b>7 - Sistema de acumulación solar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                 |
| Volumen del depósito de acumulación solar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 300 litros                                             |                                                 |
| Dimensiones aproximadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | H=1,50 m. ;<br>Ø=0,65 m.                               |                                                 |
| Justificación del volumen del depósito de acumulación solar:<br><br>A= 4,04 m <sup>2</sup> Suma de las áreas de los captadores (m2)<br><br>V= 300 litros      Volumen del depósito de acumulación solar (litros)                                                                                                                                                                                                    | 50 < (V/A= 75) < 180                                   |                                                 |
| Nº de depósitos del sistema de acumulación solar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Uno                                                    |                                                 |
| Configuración del depósito de acumulación solar:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vertical<br><input checked="" type="checkbox"/>        | Horizontal<br><input type="checkbox"/>          |
| Zona de ubicación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Exterior<br><input type="checkbox"/>                   | Interior<br><input checked="" type="checkbox"/> |
| Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> En serie invertida | <input type="checkbox"/> En paralelo            |
| Medidas de protección contra legionelosis en la instalación:<br><br>a) Alcanzar el nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación <input type="checkbox"/><br>b) Conexión puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar <input checked="" type="checkbox"/><br>c) Instalación de termómetro <input checked="" type="checkbox"/> |                                                        |                                                 |



|                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m <sup>3</sup> )                                  | Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/> | Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/> |
| <b>8 - Situación de las conexiones</b>                                                                                                                                     |                                                       |                                                     |
| Depósitos verticales: <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                  |                                                       |                                                     |
| Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador (entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo) | 75% de la altura                                      |                                                     |
| La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. <input checked="" type="checkbox"/> |                                                       |                                                     |
| La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior. <input checked="" type="checkbox"/>                                |                                                       |                                                     |
| La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior. <input checked="" type="checkbox"/>                                                      |                                                       |                                                     |
| Depósitos horizontales: <input type="checkbox"/>                                                                                                                           |                                                       |                                                     |
| Las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos. <input type="checkbox"/>                                                            |                                                       |                                                     |
| Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación <input type="checkbox"/>                                                    |                                                       |                                                     |
| <b>9 - Sistema de intercambio</b>                                                                                                                                          |                                                       |                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Intercambiador independiente: Potencia mínima ( $P \geq 500 \times A$ )                                                                | $P = 2100 \text{ W}$<br>$P \geq 500 \times A = 2020$  |                                                     |
| <input type="checkbox"/> Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)            | $SU_i \geq 0,15 \text{ ST}_c$                         |                                                     |
| Instalación de una válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor. <input checked="" type="checkbox"/>              |                                                       |                                                     |
| <b>10 - Circuito hidráulico</b>                                                                                                                                            |                                                       |                                                     |
| Material de las tuberías: sanitario ( $\Phi=18 \text{ mm}$ )                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Acero inoxidable             | <input checked="" type="checkbox"/> Cobre           |
| <input type="checkbox"/> Otro material                                                                                                                                     |                                                       |                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Aislamiento:                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm de espesor en los tramos interiores y de 30 mm en los tramos que discurran por el exterior. |                                                                                      |                                                                           |
| Equilibrio del circuito hidráulico                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| <input type="checkbox"/> Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo<br><input checked="" type="checkbox"/> Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado                                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| Caudal total del fluido portador en el circuito primario (Q):                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               | 200 (l/h) [50 l/h·m <sup>2</sup> ]                                                   | Se cumple que 43,2 l/h ≤ Q ≤ 72 l/h por cada m <sup>2</sup> de captadores |
| <b>11 - Tuberías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo. <input type="checkbox"/>                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación:                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | 1%                                                                                   |                                                                           |
| Revestimiento de las tuberías de intemperie frente a acciones climatológicas:                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pintura asfáltica <input type="checkbox"/> Poliéster reforzado con fibra de vidrio <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> Pintura acrílica                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| <b>12 – Bombas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| Pérdida de carga total del circuito:                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               | 5,2 m.c.a.                                                                           |                                                                           |
| En instalaciones superiores a 50 m <sup>2</sup> de superficie de captación: se instalan dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática. (No procede) |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| <b>13 - Vasos de expansión</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| Número de vasos: Uno (5 litros)                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                               | Tipo: <input type="checkbox"/> Abiertos <input checked="" type="checkbox"/> Cerrados |                                                                           |
| Situación: En la aspiración de la bomba.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |
| <b>14 – Purgadores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tipo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Botellines de desaireación y purgador automático.                                                                                          |  |
| Situación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. |  |
| Volumen útil del botellín (En general debe ser $\geq 100 \text{ cm}^3$ ; sin embargo, se podrá disminuir el volumen si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático)                                                                                       | Valor ( $\geq 100 \text{ cm}^3$ )                                                                                                          |  |
| Dispositivos adicionales para la purga manual (solamente en purgadores de tipo automático). <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |  |
| <b>15 – Drenajes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |  |
| Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán de forma que no puedan congelarse.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |  |
| <b>16 - Sistema de energía convencional adicional</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                            |  |
| Tipo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caldera de propano                                                                                                                         |  |
| El sistema convencional auxiliar se ha diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.                                           |                                                                                                                                            |  |
| Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis. | Normativa de aplicación                                                                                                                    |  |
| Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.               |                                                                                                                                            |  |
| <b>17 - Sistema de Control</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Tipo:<br><input type="checkbox"/> De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C. |                                          |
| Situación de las sondas de temperatura para el control diferencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | En la parte superior de los captadores.  |
| Situación del sensor de temperatura de la acumulación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | En la parte inferior del intercambiador. |
| Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Valor                                    |
| Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superiores a la de congelación del fluido).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Valor                                    |
| 18 - Sistemas de medida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
| Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m <sup>2</sup> se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |
| Temperatura de entrada agua fría de la red                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 - 14 °C                                |
| Temperatura de salida acumulador solar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60 °C                                    |

# **MEMORIA**

## **ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO VII

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.....       | 3  |
| 1.1. Naves de cebo .....                           | 3  |
| 1.2. Fosa de purines.....                          | 3  |
| 1.3. Balsa de agua .....                           | 4  |
| 1.4. Casetas de vestuario y manejo .....           | 5  |
| 1.5. Cerramiento perimetral.....                   | 5  |
| 1.6. Vado sanitario .....                          | 6  |
| 2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....              | 6  |
| 2.1. Estructura de la nave .....                   | 8  |
| 2.2. Movimiento de tierras .....                   | 11 |
| 2.3. Cimentación .....                             | 11 |
| 2.4. Cerramientos.....                             | 12 |
| 2.5. Soleras .....                                 | 12 |
| 2.6. Cubiertas.....                                | 13 |
| 2.7. Saneamiento .....                             | 14 |
| 2.8. Fontanería.....                               | 14 |
| 2.9. Electricidad.....                             | 19 |
| 2.10. Campo fotovoltaico.....                      | 30 |
| 2.11. División de las cochiqueras interiores ..... | 37 |
| 2.12. Fosa de purines.....                         | 38 |
| 2.13. Balsa de agua .....                          | 38 |
| 3. CARACTERÍSTICAS DE BIENES Y EQUIPOS .....       | 38 |
| 3.1. Sistemas de alimentación.....                 | 38 |
| 3.2. Tolvas y bebederos .....                      | 39 |
| 3.3. Equipos para lavado a alta presión .....      | 40 |
| 3.4. Ventilación.....                              | 40 |

# 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

## 1.1. Naves de cebo

La explotación proyectada cuenta con dos naves de características idénticas de 69,86 x 15,52 m con capacidad para 1.233 cabezas cada una, haciendo un total de 2.466 plazas en la explotación.

El interior de las naves está dividido en cuatro líneas de cochiqueras repartidas de forma longitudinal y divididas a su vez por dos pasillos de 0,93 m cada uno, además de uno transversal de 1,00 m que dará acceso al muelle de carga situado entre las dos naves.

Las cuadras cuentan con una superficie interior de 9,26 m<sup>2</sup>, que, descontando la superficie ocupada por la tolva, 0,15 m<sup>2</sup>, nos deja con un total de 9,10 m<sup>2</sup> libres para los animales. Con objeto de cumplir la normativa y mejorar el bienestar animal vamos a introducir 13 cerdos por cochiquera, por lo que nos queda un espacio libre de 0,71 m<sup>2</sup>/animal, por lo que cumplimos holgadamente los 0,65m<sup>2</sup> mínimos según el RD 1135/2002. Se contará además con tres cuadras por nave, las que sean adyacentes al pasillo transversal, de un tamaño reducido de 3,26 x 1,84 m (5,85m<sup>2</sup> libres) con capacidad para 8 animales en cada una, que se usarán como lazareto.

## 1.2. Fosa de purines

El primer aspecto a tener en cuenta en el dimensionamiento de la balsa es la capacidad según normativa que debe tener capacidad de albergar. Según el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero y CODIGO SNAP 972:1005, la producción de estiércol líquido y semilíquido en cerdos de entre 20 y 100 kg es de 2,15 m<sup>3</sup>/animal x año, con lo que se cuenta con una producción total de 5.301,90 m<sup>3</sup> de purín en 1 año.

De acuerdo al DECRETO 200/1997, de 9 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueban las Directrices Parciales Sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas, la capacidad máxima de purín que debemos poder abarcar en 4 meses es de 1.677 m<sup>3</sup> entre la balsa de purín y la fosa de purín bajo naves.

Se proyectará por tanto una fosa de purín con capacidad para 1.512 m<sup>3</sup> de purín que, junto a los 515 m<sup>3</sup> de capacidad de la fosa bajo naves, tendremos capacidad de sobra para almacenar el purín producido.

La fosa se realizará de forma trapezoidal en la zona más baja de la parcela y contará con unas dimensiones de 30 m de largo y 20 m de ancho con una profundidad media de 3 m y un talud de relación 1:1,50. El revestimiento de la balsa será a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido.

La balsa contará en su interior con una rampa de acceso necesaria para el acceso de maquinaria para su realización, que también será gunitada, y contará con un vallado perimetral para evitar el acceso o la caída de cualquier persona o animal que se acerque demasiado.

### 1.3. Balsa de agua

Teniendo en cuenta el decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba la revisión de las directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas, la granja debe de poder almacenar el consumo medio de la explotación de 5 días, para evitar pérdidas en el caso de que se sufra algún tipo de corte del suministro.

Como se ha mencionado anteriormente, la explotación ya cuenta con un depósito de poliéster redondo con capacidad para 60 m<sup>3</sup> para el abastecimiento de 2 días, por lo que, según normativa, sería suficiente construir una balsa de 90 m<sup>3</sup> para abastecer la explotación durante 5 días.

Dada la zona climática en la que se ubica la explotación, en la cual las precipitaciones no son demasiado elevadas, y que, aunque se encuentre en una zona agrícola de regadío, este periodo de regadío es estacional, se deberá dimensionar la balsa con un exceso de almacenamiento para poder soportar posibles periodos de sequías o algún tipo de avería en la red de suministro de agua.

En este caso, se va a dimensionar la balsa con objeto de acumular el agua necesaria para el consumo de 2 meses, por lo que con una capacidad de 1.512 m<sup>3</sup> será suficiente. Las características de la balsa serán muy similares a las de la balsa de purín, ya que contará con unas dimensiones de 30 m de largo y 20 m de ancho con una profundidad media de 3 m y un talud de relación 1:1,50.

Esta balsa se recubrirá con lámina geotextil de 200 gr/m<sup>2</sup> y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada con objeto de mejorar las condiciones de almacenamiento del agua y por su menor precio de coste.



## 1.4. Casetas de vestuario y manejo

Con objeto de optimizar el manejo de la explotación y aumentar su rendimiento haremos uso de edificaciones anejas en las que se albergarán los equipos necesarios para el funcionamiento de la instalación, como el generador, baterías y el conjunto bypass con los equipos medicadores. También será necesaria la construcción de una caseta de vestuario en la que ubicaremos las duchas, la lavadora para limpiar la ropa y una sala de oficina en la que se guardará la documentación relacionada con la granja. La caseta destinada a vestuario tendrá unas dimensiones de 6,30 x 4,50 m con una altura media de 2,70 m a sólo 1 agua. Será construida con bloque de termo arcilla de 0,30 x 0,24 x 0,20 m en el cerramiento perimetral y tabique de 0,30 x 0,07 x 0,20 m en las particiones interiores, todo ello lavado con mortero en las dos caras, tanto el cerramiento perimetral como las divisiones interiores.

Esta caseta además se ubicará en la misma línea que el vallado perimetral y será el único acceso a la explotación para personas a pie, provocando así que todo personal que entre se duche y se ponga la ropa especial para evitar cualquier tipo de contagio a los animales.

Por otro lado, la caseta destinada a albergar las instalaciones para el funcionamiento de la nave se ubicará pegada al muelle de carga, entre las dos naves para optimizar las conexiones entre las instalaciones del interior de la nave y su fuente de suministro. Esta caseta se construirá con bloque hidrófugo de 0,40 x 0,20 x 0,20 m en su totalidad y contará con unas dimensiones de 6,20 x 4,00 m de medidas exteriores. También será sólo a 1 agua y con una altura media de 2,70 m. Esta caseta será totalmente diáfana y contará únicamente con una puerta de acceso y una ventana y una rejilla para su ventilación.

Ambas casetas se colocarán sobre losas de hormigón de 20 cm armado con mallazo 15 x 15 x 6 de acero B-500S que superarán en 10 cm las dimensiones de las casetas en ambas direcciones y acabarán en una acera perimetral de 1,00 m de 10 cm de espesor medio, en la que ya no sería necesaria colocar mallazo.

## 1.5. Cerramiento perimetral

Por normativa es obligatorio el cerramiento perimetral de la explotación mediante un vallado metálico con objeto de impedir el acceso a la explotación a cualquier persona ajena a ella.

El vallado está compuesto por unos postes metálicos de 2,00 m de altura colocados cada 3,00 m que serán enterrados y hormigonados para reforzar su sujeción. Entre

ellos se colocará una malla galvanizada de simple torsión con orificios de 50 mm y de 2,00 m de altura cuyos únicos puntos de acceso serán dos, uno para personas mediante la caseta de vestuario y el otro para vehículos mediante una puerta de malla galvanizada de dos hojas con unas dimensiones de 5,00 x 2,00 m que estará ubicada en la entrada de la explotación.

También será necesario el cerramiento mediante vallado de las balsas, tanto de agua como de purín, como medida de seguridad preventiva.

Todo el trabajo del vallado cumplirá en todo momento con las medidas de seguridad sanitaria y las distancias mínimas establecidas por normativa.

## **1.6. Vado sanitario**

El acceso a la explotación para vehículos debe contar con un vado sanitario de obligatorio tránsito en el que se aplicará un agente desinfectante para las ruedas de cualquier vehículo que entre a la explotación.

Este vado tendrá unas dimensiones aproximadas de 6,00 x 3,00 m y se realizará con hormigón armado HA-25 junto con mallazo 15 x 15 x 6 de acero B-500S. Deberá tener una ligera convexidad en la cual se aplicará la sustancia desinfectante diluida con agua.

# **2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

## **2.1. Estructura de la nave**

La estructura principal de la nave está compuesta por 7 pórticos de cuatro piezas de hormigón armado compuestos por dos pilares de 0,32 x 0,50 m de 3,93 m de altura totales empotrados 0,35 m en las zapatas. En la parte superior se colocarán dos dinteles con una pendiente del 30% sobre los que se apoyarán las correas y sobre las cuales se apoyarán las placas de la cubierta.

Los hastiales de las naves contarán con pilares de 0,32 x 0,40 m y de una altura de 3,93 m en las esquinas y un pilar central de 0,32 x 0,40 m con una altura de 6,33 m. A continuación, se realizará el cálculo de cargas que tendrá que soportar la estructura.

### **2.1.1. Cálculo de cargas permanentes**

El cálculo de las cargas se ha realizado siguiendo las prescripciones de las normas EHE-08 para hormigón estructural y CTE-SE-AE, Código Técnico de la Edificación.

Las cargas permanentes a considerar, como definiremos a continuación, serán las propias de los materiales utilizados en la composición de la estructura principal, la cubierta y las correas de sujeción de ésta.

Según normativa estas son las definiciones que componen las cargas permanentes a calcular:

- **Acciones permanentes (G):**

- Peso propio de la estructura: corresponde generalmente a los elementos estructurales de acero, calculados a partir de su sección bruta. En el forjado de placas alveolares se considerará el peso, en kN/m lineal, que considere la empresa.
- Cargas muertas: se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
- Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anexo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

### Cubierta

Se utilizarán placas Agrotherm tipo sándwich compuesta por una placa granonda de fibrocemento en la cara exterior, un núcleo de poliuretano inyectado y una terminación inferior de poliéster blanco con cierre de PVC blanco como tapajuntas.

Según datos del propio fabricante este tipo de cubierta cuenta con un peso de 16 kg/m<sup>2</sup> que, contando con un eje entre pórticos de 8,70 m, contaremos con la siguiente carga:

$$q_c = 16 \text{ kg/m}^2 \times 8,70 \text{ m} = \mathbf{139,20 \text{ kg/m}}$$

### Correas

Se usarán vigas pretensadas de hormigón de tipo tubular T-25, con una longitud de 8,70 m entre pórticos y un intereje entre vigas de 2,30 m.

Las vigas, según datos del proveedor, cuentan con un peso de 19,25 kg/m<sup>2</sup>, por lo que la repercusión del peso a la estructura es la siguiente:

$$q_{co} = (19,25 \text{ kg/m}^2 \times 8,70 \text{ m}) / 2,30 \text{ m} = \mathbf{72,82 \text{ kg/m}}$$

### **Peso del pórtico**

Según datos proporcionados por el fabricante el peso total del pórtico repercute **207 kg/m**

Por lo tanto, el sumatorio total de las cargas permanentes suma un total de **419,02 kg/m**

A este dato hace falta aplicarle un factor técnico de ponderación de 1,35, así que el peso total a soportas es de **656,68 kg/m**.

### **2.1.2. Cálculo de sobrecargas**

En este apartado se van a calcular las cargas máximas que también puede llegar a soportar la estructura en momentos puntuales debido a acciones climatológicas, como por acción de la nieve, viento o movimientos sísmicos.

Según normativa las definiciones que componen las sobrecargas a calcular son las siguientes:

#### **- Acciones Variables (Q):**

- La sobrecarga de uso: las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios.
- Las acciones climáticas:
  - El viento: En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico o detallado.
  - La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 m.
- Las acciones químicas, físicas y biológicas: las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la

pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la  $t^a$ , la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivo.

- Acciones accidentales (A): Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistentes NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.

### Sobrecargas de nieve

El método de cálculo de esta sobrecarga viene dado mediante la siguiente fórmula:

$$q_n = p \times \cos \alpha$$

En la que:

- $p$  = sobrecarga de nieve según la altitud donde se encuentre la nave
- $\alpha$  = ángulo de la cubierta

Por lo tanto, sabiendo que la carga de nieve en la localidad de Pinsoro es de  $60 \text{ kg/m}^2$  y la cubierta tiene una pendiente del 30%:

$$q_n = (60 \text{ kg/m}^2 \times \cos \alpha) \times 8,70 \text{ m} = \mathbf{499,99 \text{ kg/m}}$$
$$\alpha = \arctg 30\%$$

### Sobrecargas de viento

Para este cálculo se toman de referencia las tablas del DB SE-AE, en las que determina que la zona estudiada para el proyecto se encuentra en la zona B respecto a la carga de vientos y considerando que la exposición de las naves al viento es normal, la carga será de  $46 \text{ kg/m}^2$ .

Las sobrecargas de la cubierta también se obtienen de las mismas tablas, que en este caso nos dicen que son de  $47 \text{ kg}$  tanto para sotavento como para barlovento, por lo

que tomaremos ese valor para el cálculo de las cargas, que obtendremos mediante la siguiente fórmula:

$$q_v = (46 + 47 \text{ kg/m}^2) \times 8,70 \text{ m} = \mathbf{809,10 \text{ kg/m}}$$

### **Sobrecargas de uso**

Se considera que este tipo de sobrecargas quedan cubiertas con las cargas de nieve pues, en el momento que la estructura esté nevada, no se podrían llevar a cabo las tareas de mantenimiento requeridas en ese momento.

### **Sobrecargas sísmicas**

Puesto que la ubicación de las obras proyectadas se encuentra en una zona fuera de peligro sísmico según el Instituto Nacional de Geografía (IGN), no serán necesarios los cálculos de este tipo de sobrecargas.

### **Sobrecargas térmicas**

Estas cargas solamente son consideradas en edificaciones con dimensiones mayores de 40 m y siempre y cuando no se instalen juntas de dilatación con una distancia mínima de 40 m entre ellas. En nuestro caso, la mayor longitud que nos vamos a encontrar es menor que 9 metros, por lo que no es necesario calcular esta sobrecarga.

### **Sobrecargas reológicas**

No consideraremos este tipo de sobrecargas ya que las juntas de dilatación de las naves se encuentran a suficiente distancia.

Una vez calculadas todas las sobrecargas posibles que pueden afectar a la seguridad de la estructura, realizaremos el sumatorio tomando la situación más desfavorable posible, es decir, como si todas las sobrecargas actuaran simultáneamente en la estructura. Por tanto:

$$q_n + q_v = 499,99 \text{ kg/m} + 809,10 \text{ kg/m} = \mathbf{1309,09 \text{ kg/m}}$$

Que, una vez aplicado el factor de ponderación de 1,50, consideraremos unas cargas totales de **1.963,64 kg/m**

### 2.1.3. Cargas totales

Los pórticos necesarios para la construcción de la nave han de ser capaces de soportar la totalidad de las cargas, tanto las cargas permanentes como las sobrecargas, que en nuestro caso son de **2620,32 kg/m**.

## 2.2. Movimiento de tierras

En el caso de la explotación proyectada, el movimiento de tierras será llevado a cabo mediante una empresa externa, la cual nivelará el terreno a cota cero y limpiará y condicionará el terreno con el fin de facilitar en la medida de lo posible los posteriores trabajos realizados, tanto para la cimentación de las naves como para la construcción de las balsas.

Los restos obtenidos en estos procesos serán a su vez utilizados para el relleno de tierra en los pasillos de las naves, así como en la adecuación, en el caso de ser necesaria, de accesos a la parcela o dentro de ella para la maquinaria pesada.

En el caso de existir excesos de estos restos, sería la propia empresa externa en deshacerse de ellos en vertederos autorizados para ello.

## 2.3. Cimentación

La cimentación para las naves consistirá en zapatas independientes situadas a lo largo de la nave donde se apoyarán los pilares que componen los pórticos estructurales. Estas zapatas estarán unidas mediante una riostra que recorrerá el perímetro de toda la nave. A continuación, se detallan las dimensiones y materiales empleados en cada elemento de la cimentación:

- Zapatas: se contará con un total de 14 zapatas por nave para el apoyo de los 7 pórticos (2 zapatas por pórtico) que denominaremos Z-1. Estas zapatas tendrán unas dimensiones según planos de 1,80 x 1,20 x 0,80 m y serán rellenas con hormigón armado HA-250/B/20/IIa.  
Son necesarias también 4 zapatas tipo Z-2 de 1,50 x 1,50 x 0,80 m para los pilares de las esquinas de las naves y 2 zapatas tipo Z-3 de 2,40 x 1,50 x 0,80 m para los pilares centrales por nave que completarán la estructura.  
Todas ellas se armarán con Acero B-500-S mediante unas cestas con armados de  $\Phi 8$  en las varillas verticales y  $\Phi 10$  en los estribos que las rodean, además de unas parrillas bajo éstas con  $\Phi 12$  y varillas separadas 20 cm en las dos direcciones.

- Riostras: tendrán unas dimensiones de 0,40 m de anchura y 0,30 de profundidad y recorrerán la totalidad del perímetro de la nave uniendo todas las zapatas, según los planos adjuntos. El armado utilizado será también de Acero B-500-S con unas dimensiones esta vez de 0,15 x 0,40 y compuesto por varillas de  $\Phi$  8 y estribos cada 30 cm de  $\Phi$  10.

## 2.4. Cerramientos

Para el cerramiento de las naves utilizaremos panel prefabricado de hormigón de 160 mm de espesor con un aislamiento interior de 80 mm de poliestireno extrusionado de una densidad de 33 kg/m<sup>3</sup>. Según datos del proveedor, el hormigón utilizado para la fabricación de la pared es HA-250/B/20/IIa y el tipo de acero para el armado es B-500 T.

Para el cerramiento de la caseta de vestuario se han utilizado bloques de termo arcilla de 0,30 x 0,24 x 0,20 m en el cerramiento perimetral y bloques de 0,30 x 0,07 x 0,20 m para las paredes de división interiores. La unión entre ellos se realizará mediante cemento CEM II/B-P 32.5 N junto con arena de río 1/6 y agua y ambas paredes se lucirán con mortero proyectado especial para fachadas.

Para la parte superior de puertas y ventanas y para la última fila de bloque antes de la cubierta se utilizarán bloques de las mismas dimensiones denominados 'zunchos', que tienen forma de 'U' y que irán rellenos de hormigón y con un armado especial para facilitar el soporte de la cubierta en la pared.

En el caso de la caseta de manejo se usarán bloques hidrófugos de 0,40 x 0,20 x 0,20 m en la totalidad de la caseta, pues será totalmente diáfana sin ninguna partición interior. En este caso no será necesario el enfoscado de las paredes con mortero.

En el caso del cerramiento de las naves y de la caseta de vestuario se aplicará una última capa de pintura de color crema con objetivo de reducir en la medida de lo posible el impacto visual generado.

## 2.5. Soleras

Con objeto de un correcto funcionamiento de la explotación y para facilitar la construcción y ubicación de determinados elementos necesarios para el proceso productivo de ella, es necesaria la realización de diferentes tipos de soleras en función del uso que se le vaya a dar, como se va a describir a continuación:

-Solera de fosos: esta solera se realizará a cota cero del terreno y se ubicará justo debajo de la zona enrejillada de la cuadra a lo largo de toda la nave. Se verterá una capa de 10 cm de espesor de media con hormigón HM-20/B/20/I con unas medidas aproximadas de 2,44 m de ancho en las dos zonas más próximas a las paredes longitudinales y de 4,45 m en la zona central de la nave.



Esta solera ejercerá como foso de purines de la nave hasta que estas deyecciones sean enviadas a la balsa de purín mediante los sistemas de evacuación.

-Solera en zona de descansos: solera situada en la zona de la cochiguera que no está enrejillada. Esta solera se verterá con HA-250/B/20/IIa con una pendiente del 4-5% en dirección a las rejillas, con objeto de facilitar la decantación de las deyecciones hacia la fosa de purines.

-Solera de pasillos: se realizará en la zona de los pasillos longitudinales y sobre la solera de descansos. Tendrá unos 5 cm de media superando a la solera de descanso para evitar que las deyecciones ocupen el pasillo. Se utilizará HA-250/B/20/IIa y se pulirá y fratasará para facilitar las labores de limpieza y evitar fosos infecciosos, igual que en las soleras de descanso.

-Solera de silos: solera con objetivo de apoyo de los silos para el pienso que se ubicará a unos 3,00 m del hastial de la nave. Tendrá unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m, un espesor medio de 0,20 m, se verterá con HA-250/B/20/IIa y se usará mallazo 15 x 15 x 6 para reforzarla.

-Solera depósito: con el uso de los mismos materiales que la solera para los silos, pero con unas dimensiones de 4,00 x 4,00 m y con un espesor medio de 0,30 m. Se ubicará en una zona entre las naves y la balsa de agua para almacenar el agua ya clorada.

## 2.6. Cubiertas

En la nave de cebo la cubierta será a 2 aguas con un 30 % de pendiente. Se compondrá de placas de panel sándwich tipo Agrotherm, compuestas por una placa granonda de fibrocemento en la cara superior, un relleno de poliuretano inyectado como aislante y una capa inferior de poliéster blanco con cierre PVC blanco como tapajuntas.

Como remates se usará un juego de caballetes inferior y superior solapados para las placas de cumbrera y unos remates angulares de 90° situados en los cierres de placas con las paredes de los hastiales.

Las placas se apoyarán en viguetas pretensadas de hormigón tipo tubulares T-25 con un intereje máximo de 2,30 m una distribución según planos de 1,80-2,30-2,30-1,70 y un alero de 0,30 m.

El equipo de ventilación está formado por las ventanas situadas en las paredes de cerramiento laterales y por las chimeneas colocadas en la cubierta. Estas chimeneas se colocarán alternas a ambos lados de la parte superior de la cumbrera

posteriormente a la colación de la cubierta, por lo que será necesaria la perforación de la cubierta en la zona donde se vaya a colocar cada chimenea.

Aprovechando el propio transporte de las placas para la cubierta de las naves, usaremos el mismo material para la cubierta de ambas casetas que, además de un montaje más seguro y ágil, el rendimiento aislante del material es mayor que una placa de fibrocemento endurecido.

## 2.7. Saneamiento

Se construirá una fosa de almacenamiento de purín debajo de las líneas de rejilla a lo largo de toda la nave con una profundidad de 0,50 m y una anchura de 1,85 m. el purín almacenado se contiene gracias a la solera vertida en la zona inferior y por unos muros sobre los que se apoyarán las paredes y las rejillas.

Esta fosa a su vez estará dividida en 3 zonas separadas por una pared de bloque de una altura de 0,40 m y cada una de esas zonas será evacuada con una tubería de 200 mm de diámetro de PVC teja situada de manera transversal para evacuar las 4 líneas de cochiqueras que tiene la nave. La realización de este sistema de evacuación debe de ser a la vez que la cimentación, puesto que estas tuberías se localizan debajo de la solera de fosos y con pendientes de entre el 0,80 y 1,00 %. La conexión del foso con la tubería será mediante una salida en forma de "T" a nivel de la solera de fosos.

Cada una de estas tuberías tendrá salida a una tubería general de 315 mm de diámetro en dirección paralela a la nave y conectada mediante una arqueta por cada tubería de evacuación de 200 mm. Esta tubería cuenta con una pendiente mínima del 1% y está conectada directamente con la fosa de purines.

## 2.8. Fontanería

### 2.8.1. Descripción

El principal suministro de agua de la explotación va a ser la balsa de agua proyectada, de la cual se llevará el agua al depósito y de ahí tanto al consumo directo de los animales como a la caseta destinada a vestuario.

Se usará una tubería principal de 63 mm como acometida desde el depósito hacia las naves, de donde se sacarán dos ramales de 40 mm, uno para cada nave, a partir de los cuales se derivarán salidas a cada cuadra, además de dejar varias tomas destinadas a labores de limpieza, entre otros usos.

Para los vestuarios se llevará a cabo un procedimiento similar, partiendo desde el depósito con una tubería de 63 mm y derivando en los aseos y en el termo calentador con ramales de 40 mm. Las tuberías interiores utilizadas en este caso serán de polietileno reticulado y cada aparato sanitario tendrá salida de agua fría y caliente.

### 2.8.2. Captación del agua

El abastecimiento de agua de la explotación es la balsa de agua proyectada, la cual se llenará mediante la red de regadíos de la zona, aprovechando siempre periodos permitidos para ello.

La balsa, desde la cual se enviará el agua al depósito, donde será clorada, está dimensionada con una capacidad de almacenamiento de 1.512 m<sup>3</sup>, cantidad suficiente para el abastecimiento de la explotación durante un periodo aproximado de 2 meses previniendo así algún periodo desfavorable de sequía o cualquier posible problema de suministro.

El agua es un recurso vital en este tipo de explotaciones con lo que se debe asegurar un suministro diario y continuo que, en su defecto, podría implicar descensos en el rendimiento del crecimiento de los animales o incluso muertes en periodos de condiciones desfavorables como en verano.

### 2.8.3. Cálculo de diámetros de tuberías

#### -Tubería de la balsa al depósito

Para calcular el diámetro de la tubería es necesario conocer el caudal diario requerido por la explotación en su situación más desfavorable, es decir, el consumo máximo posible de los animales por día, considerando que se utilicen todos los bebederos a la vez.

Los datos necesarios vienen dados en las siguientes tablas:

| Flujo de agua de los bebederos |       |
|--------------------------------|-------|
| Estado fisiológico             | L/min |
| Lechón en lactación            | 0,30  |
| Cerdo destete de 7-25 kg       | 1,00  |
| Cerdo destete de 25-50 kg      | 1,40  |
| Cerdo destete de 50-110 kg     | 1,70  |
| Cerdas gestantes               | 2,00  |
| Cerdas lactación               | 2,00  |

| Altura recomendada de los bebederos |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Peso (Kg)                           | Altura (cm) |
| <5,5                                | 10 - 13.    |
| 5,5 - 15                            | 13 - 30     |
| 15 - 35                             | 30 - 46     |
| 35 - 45                             | 46 - 61     |
| 45 - 110                            | 61 - 76     |
| >110                                | 76 - 91     |

En el caso de nuestra explotación consideraremos un consumo de **10 L/animal\*día**, un flujo de **1,70 L/min**, y una altura de los bebederos de **65 cm**. Así que el cálculo del caudal y el diámetro de tubería es el siguiente:

$$Q \text{ necesario} = 1,70 \text{ l/min} \times 1 \text{ min}/60 \text{ s} = 0,02833 \text{ l/s}$$

Contando con un total de 192 bebederos entre las dos naves:

$$Q \text{ naves} = 0,02833 \text{ l/s} \times 192 \text{ bebederos} = \mathbf{5,43936 \text{ l/s}}$$

Para el caudal de la oficina haremos una estimación de un consumo de 200 L / día, contando con una media de 12 h de uso:

$$Q \text{ oficina} = 200 \text{ l}/12 \text{ h día} = 16,6 \text{ l/h}$$

$$Q \text{ oficina} = 16,6 \text{ l/h} \times 1 \text{ h}/60 \text{ min} \times 1 \text{ min}/60 \text{ s} = \mathbf{0,00461 \text{ l/s}}$$

**Q total = 5,44 l/s**, conociendo este dato, tomaremos un caudal de **6,00 l/s** para evitar cualquier tipo de problema.

El diámetro de la tubería lo calcularemos mediante la siguiente fórmula

$$Q = V \times S, \text{ donde } V = 1 \text{ m/s y } S = \pi / 4 \times \Phi^2$$

Por lo tanto, necesitaremos un diámetro mínimo de 87,40 mm que, por razones de seguridad y de diámetros de mercado, pondremos una tubería de **100 mm**.

-Tubería general a cada nave de cebo:

Se trata de la tubería que llega a las naves desde la tubería general de la caseta de manejo. Se debe de suministrar agua para 96 bebederos, uno por cochiguera, con un

caudal de 1,70 l/min. Contemplando el caso más desfavorable, en el que todos los bebederos se utilicen simultáneamente:

$$1,70 \text{ l/min} \times 1 \text{ min} / 60 \text{ s} = 0,0283 \text{ l/s} \times 96 \text{ bebederos} = 2,716 \text{ l/nave} = \mathbf{0,002716 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Por lo tanto:

$$Q = V \times S, S = \pi / 4 \times \Phi^2$$
$$\mathbf{\Phi = 0,0588 \text{ m} \text{ ó } 58,8 \text{ mm.}}$$

A favor de seguridad y para adaptarnos a los diámetros existentes de tuberías de polietileno reticulado utilizaremos una tubería de **63 mm**.

-Tubería de abastecimiento interior de cada nave:

La tubería general que abastece agua desde el depósito una vez llega a las naves de cebo deriva en dos que recorren toda la nave por los pasillos de servicio de cada nave. Cada una de estas tuberías suministrará agua a 48 bebederos, con un caudal de 1,70 l/min x 1 min / 60 s = 0,0283 l/s x 48 bebederos = 1,358 l/ramal = **0,001358 m<sup>3</sup>/s**

Según la fórmula de continuidad;

$$Q = V \times S, S = \pi / 4 \times \Phi^2$$
$$\mathbf{\Phi = 0,0401 \text{ m} \text{ ó } 40 \text{ mm}}$$

Utilizaremos una tubería de **40 mm**

-Tubería de abastecimiento interior de cada cochiguera:

Estas tuberías son las que abastecen de agua el bebedero desde la tubería que recorre la nave longitudinalmente por el pasillo de servicio. Cada una de ellas suministrará agua a dos bebederos, con un caudal de 1,70 l/min x 1 min / 60 s = 0,0283 l/s x 2 bebederos = 0,0566 l/ramal = **0,000566 m<sup>3</sup>/s**.

Según la fórmula de continuidad:

$$Q = V \times S, S = \pi / 4 \times \Phi^2, \Phi = 0,00849 \text{ m} \text{ ó } 8,49 \text{ mm.}$$

Utilizaremos una tubería de **10 mm**.

### 2.8.4. Cálculo de las pérdidas de carga por el sistema de gravedad

Con objeto de utilizar la fuerza de la gravedad para suministrar agua desde el depósito a la explotación se deberá calcular la altura mínima necesaria que se deberá salvar para ganar la suficiente fuerza.

Para su cálculo usaremos las tablas de pérdidas de carga de las tuberías del polietileno (PE) y del polibutileno (PB) para una velocidad estimada de 1 m/s:

| Tabla de pérdidas de carga |         |                       |
|----------------------------|---------|-----------------------|
| PE Alta Densidad           |         |                       |
| V (m/s)                    | J (m/m) | Diámetro Nominal (mm) |
| 1                          | 0,090   | 18-20                 |
| 1                          | 0,067   | 25                    |
| 1                          | 0,048   | 32                    |
| 1                          | 0,035   | 40                    |
| 1                          | 0,027   | 50                    |
| 1                          | 0,020   | 63                    |
| PE Alta Densidad           |         |                       |
| 1                          | 0,0090  | 10                    |
| 1                          | 0,0078  | 15                    |

Contaremos con las siguientes pérdidas de carga:

- Tubería de 63 mm de PE;  $J = 0,020$  m/m, con un recorrido aproximado de 90 m desde el depósito a la nave más alejada.
- Tuberías de 40 mm de PE;  $J = 0,035$  m/m, con un recorrido de 64 m por el interior de las naves (una por cada pasillo).
- Tuberías de 10 mm de PB;  $J = 0,0090$  m/m, con un recorrido de 1 m hasta los bebederos.
- Altura de los bebederos a 0,65 m del suelo, suponiendo una presión mínima necesaria para los chupetes de 0,20 m.

Realizando el sumatorio de todas las pérdidas de carga obtenemos una altura a salvar mínima de  $\Delta H = 5,23$  m, a la que se tendrá que situar la parte más baja del depósito para ganar la suficiente presión.

En nuestra parcela, contando con el desnivel y la solera sobre la que colocaremos el depósito, tenemos una diferencia de altura de  $\Delta H = 6,50$  m, por lo que tenemos la presión suficiente para abastecer a toda la explotación.

## 2.9. Electricidad

La instalación eléctrica en baja tensión ha sido calculada y dimensionada de acuerdo a las directrices del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y las instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

### 2.9.1. Cálculo iluminación

La iluminación de las granjas será natural a lo largo del día, a través de las ventanas instaladas, pero será necesaria una instalación que complemente dicha iluminación durante la noche o durante periodos en los que se reduzca el horario de luz natural.

Para el cálculo de la iluminación artificial debemos seguir la Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, la cual nos indica que para establos y cuadras necesitaremos 50 lux. A partir de esto haremos uso de las siguientes fórmulas para el dimensionado de la instalación:

$$K = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámparas} \times (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{69,54 \times 15,20}{2,25 \times (69,54 + 15,20)} = 5,54$$

Donde '**K**' es el índice de iluminación del local, en función de las dimensiones de la nave.

$$\phi = \frac{E \times S}{\eta L \times Fr \times Fm} = \frac{50 \times 1057}{0,98 \times 0,79 \times 0,72} = 76.402,59 \text{ lum}$$

Donde:

$\phi$  = flujo luminoso a emitir

$E$  = nivel de iluminación recomendado en luxes (50 lux)

$S$  = superficie a iluminar en m<sup>2</sup>

$\eta L$  = rendimiento de la luminaria a colocar (obtenido de la ficha técnica)

$Fr$  = rendimiento del local (obtenido a partir de la relación que establece el REBT entre el índice de iluminación y el cociente de reflexión)

$Fm$  = factor de mantenimiento del local (considerado 0,72)

El número de luminarias a colocar vendrá dado de la relación de los lúmenes obtenidos y los lúmenes generados por cada lámpara que, en este caso, han sido seleccionadas de 4.800 lúmenes cada una, por tanto:

$$N = \frac{76.402,59}{4.800} = 15,92$$

Con lo que colocaremos un total de 16 luminarias por nave, distribuidas equitativamente colocando 2 por pórtico, 1 a cada lado de la nave.

Para el cálculo de iluminación de la oficina seguiremos el mismo procedimiento, considerando en este caso las siguientes diferencias:

- Se considera necesaria una iluminación de 250 lux
- El factor de mantenimiento en este caso es considerado 0,80)
- No se necesita la misma iluminación en toda la caseta, por lo que se diferenciaran dos zonas: zona de oficina y vestuario, y zona de aseos y lavadora.

Para la zona de oficina y vestuario se utilizará el mismo tipo de lámpara que se colocará dentro de las naves ganaderas, con las cuales se cubrirán las necesidades lumínicas con creces. Y, en el caso de la zona de aseo, zona de entrada, y el cuarto de la lavadora y el termo, se colocarán unas bombillas LED de bajo consumo cuya luminosidad será suficiente para las actividades realizadas en dichos cuartos.

Además, se colocarán un alumbrado de emergencia encima de puertas, cuadros eléctricos y pasillos, para el cual se usarán bombillas LED de 3W.

También haremos uso de focos de alta iluminación para zonas exteriores como el muelle de carga, silos y zona de aparcamiento.

### 2.9.2. Cálculo de consumo de la instalación

Con el objetivo de facilitar el dimensionado del campo fotovoltaico se ha realizado una tabla con las potencias de consumo de los equipos instalados, así como de su consumo energético.

A partir de los datos obtenidos se calcular , de forma optimizada, la capacidad de los equipos necesarios para la instalación fotovoltaica:

| RECEPTOR                            | CANTIDAD | POTENCIA (W) | TOTAL (W) | HORAS/DÍA (H) | ENERGÍA (W/H) |
|-------------------------------------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| Lámpara LED tubo                    | 34       | 36           | 1224      | 2             | 2448          |
| Bombilla LED                        | 6        | 8            | 48        | 1             | 48            |
| Foco LED alta iluminación cargadera | 2        | 50           | 100       | 0,5           | 50            |



|                                 |    |              |             |              |              |
|---------------------------------|----|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Foco LED alta iluminación silos | 2  | 30           | 60          | 0,1          | 6            |
| Luces de emergencia LED         | 13 | 3            | 39          | 10           | 390          |
| Motores de alimentación         | 4  | 736          | 2944        | 1            | 2944         |
| Motores de ventanas y chimeneas | 6  | 70           | 420         | 3            | 1260         |
| Bomba de agua                   | 1  | 736          | 736         | 4            | 2944         |
| Termo para vestuario            | 1  | 1200         | 1200        | 2            | 2400         |
| Lavadora                        | 1  | 1500         | 1500        | 0,5          | 750          |
|                                 |    |              |             |              |              |
|                                 |    | <b>TOTAL</b> | <b>8271</b> | <b>TOTAL</b> | <b>13240</b> |

### 2.9.3. Cálculo de conductores

La determinación de la sección del cableado del circuito eléctrico consiste en calcular la sección mínima normalizada del conductor que satisfaga una serie de condiciones marcada por normativa, las cuales son referentes a la intensidad máxima admisible, a la intensidad de cortocircuito y a la caída de tensión.

Cada tramo de la instalación requerirá una sección determinada, por ello realizaremos un estudio específico de cada tramo, en función de los equipos que estén implicados. Las fórmulas utilizadas para el cálculo de las secciones son las siguientes:

Para líneas monofásicas:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\phi}$$

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'}$$

Para líneas trifásicas:

$$I = \frac{P \times 1,25}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

$$u(V) = \frac{P \times L}{U \times S \times \gamma} \times 100$$

$$U (\%) = \frac{u(V)}{U}$$

Donde:

$P$  = Potencia activa (W)

$I$  = Intensidad (A)

$U'$  = Tensión simple entre fase y neutro (230 V)

$U$  = Tensión compuesta entre fases (400 V)

$L$  = Longitud (m)

$S$  = Sección (mm<sup>2</sup>)

$u$  = Caída de tensión (v)

$\cos \varphi$  = Factor de potencia (0,8 en motores y 1 en alumbrado)

$\gamma$  = Conductividad (56 Cu)

Se considera para el cálculo de cables conductores de cobre un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) en tubos de montaje superficial (según ITC-BT-19).

Además, se aplicará un factor de corrección de intensidad debido a la temperatura ambiente de 0,9 (Temp. Amb. 50 °C para aislamiento XLPE)

A continuación, determinaremos los principales tipos de circuitos que van a componer la instalación y calcularemos la sección requerida para cada caso:

#### Circuito 1: Placas solares

- 6 placas solares de 370 w en serie
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito:  $L = 30\text{m}$
- Potencia:  $P = 6 \times 370 = 2220 \text{ W}$
- Factor de potencia: 1

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\varphi} = \frac{2220 \times 1,25}{240 \times 1} = 11,53 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{11,53}{0,9} = 12,82 \text{ A}$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 2220 \times 30}{240,6 \times 6 \times 56} \times 100 = 164,77 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{164,77}{240,6} = \mathbf{0,68 \%} < \mathbf{3\%}$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 6 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

### Circuito 2: Baterías - Inversor

- 24 baterías de 2 V conectadas en serie
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 2m
- Potencia: P = 9000 W
- Factor de potencia: 1

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\varphi} = \frac{9000 \times 1,25}{48 \times 1} = 234,38 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{234,38}{0,9} = 260,42 \text{ A}$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 9000 \times 2}{48 \times 35 \times 56} \times 100 = 38,27 V$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{38,27}{48} = 0,80 \% < 1\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 35 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

### Circuito 3: Iluminación interior de nave

- Se estudia el caso más desfavorable: desde el pasillo central hasta hastial más lejano = 9 lámparas led de 36 W
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 120m
- Potencia: P = 9 x 36 = 324 W
- Factor de potencia: 1

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\phi} = \frac{324 \times 1,25}{230 \times 1} = 1,76 A$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{1,76}{0,9} = 1,96 A$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 324 \times 120}{230 \times 1,5 \times 56} \times 100 = 402,48 V$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{402,48}{230} = 1,75 \% < 3\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 1,5 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuito 4: Focos para los silos

- 1 Foco LED de 30 W
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 50m
- Potencia: P = 30 W
- Factor de potencia: 1

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\varphi} = \frac{30 \times 1,25}{230 \times 1} = 0,16 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{0,16}{0,9} = 0,18 \text{ A}$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 30 \times 50}{230 \times 1,5 \times 56} \times 100 = 15,53 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{15,53}{230} = \mathbf{0,068} \% < \mathbf{3\%}$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 1,5 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuito 5: Motores de ventanas y chimeneas

- 2 motores para control de ventanas y 1 motor para control de chimeneas monofásicos
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 70m
- Potencia: P = 3 x 70 = 210 W
- Factor de potencia: 0,8

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\varphi} = \frac{210 \times 1,25}{230 \times 0,8} = 1,43 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{1,43}{0,9} = 1,59 A$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 210 \times 70}{230 \times 1,5 \times 56} \times 100 = 152,17 V$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{152,17}{230} = 0,66 \% < 3\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 1,5 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuito 6: Motores de líneas de alimentación

- 2 motores trifásicos para las líneas de suministro de pienso
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 100m
- Potencia: P = 2 x 736 = 1472 W
- Factor de potencia: 0,8

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi} = \frac{1472 \times 1,25}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 3,32 A$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{3,32}{0,9} = 3,69 A$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{P \times L}{U \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{1472 \times 100 \times 1,25}{400 \times 2,5 \times 56} \times 100 = 328,57 V$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U} = \frac{328,57}{400} = 0,82 \% < 5\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 2,5 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuito 7: Bomba de agua

- Motor trifásico de la bomba de agua para el llenado del depósito
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 100m
- Potencia: P = 736 W
- Factor de potencia: 0,8

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi} = \frac{736 \times 1,25}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 1,66 A$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{1,66}{0,9} = 1,84 A$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{P \times L}{U \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{736 \times 70 \times 1,25}{400 \times 2,5 \times 56} \times 100 = 115 V$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U} = \frac{115}{400} = 0,29 \% < 5\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 2,5 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuito 8: Conexión a caseta de oficina

- Potencia total = Termo de 1200 W + Lavadora de 2500 W + 2 Lámparas LED de 36 W + 6 Bombillas de 8 W
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
- Longitud del circuito: L = 90m
- Potencia: P = 2.820 W
- Factor de potencia: 0,8

Intensidad:

$$I = \frac{P \times 1,25}{U' \times \cos\phi} = \frac{2.820 \times 1,25}{230 \times 0,8} = 19,16 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{19,16}{0,9} = 21,29 \text{ A}$$

Comprobación de la caída de tensión:

$$u (V) = \frac{2 \times P \times L}{U' \times S \times \gamma} \times 100 = \frac{2 \times 2.820 \times 90}{230 \times 10 \times 56} \times 100 = 394,10 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{u (V)}{U'} = \frac{394,10}{230} = 1,71 \% < 3\%$$

Como se puede comprobar, la sección seleccionada de 10 mm<sup>2</sup> CUMPLE con la caída de tensión, por lo tanto, será la utilizada en el circuito.

#### Circuitos menores:

Calcularemos también de la misma forma otros circuitos de menor recorrido para los cuales obtendremos los siguientes resultados:

- Focos para el cargadero:
  - Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
  - Longitud del circuito: L = 8m
  - Potencia: P = 50 W
  - Factor de potencia: 1
  - I = 0,30 A
  - u (V) = 4,14 V
  - U (%) = 0,02 %
  - S = 1,50 mm<sup>2</sup>
  
- Lavadora:
  - Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
  - Longitud del circuito: L = 5m
  - Potencia: P = 1500 W
  - Factor de potencia: 0,8



- $I = 11,32 \text{ A}$
- $u \text{ (V)} = 46,58 \text{ V}$
- $U \text{ (\%)} = 0,20 \text{ \%}$
- $S = 2,50 \text{ mm}^2$
  
- Termo para agua caliente:
  - Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
  - Longitud del circuito:  $L = 5\text{m}$
  - Potencia:  $P = 1200 \text{ W}$
  - Factor de potencia: 0,8
  - $I = 9,06 \text{ A}$
  - $u \text{ (V)} = 37,27 \text{ V}$
  - $U \text{ (\%)} = 0,16 \text{ \%}$
  - $S = 2,50 \text{ mm}^2$
  
- Focos LED para oficina y vestuario:
  - Conductores de Cu con aislamiento de XLPE
  - Longitud del circuito:  $L = 8\text{m}$
  - Potencia:  $P = 72 \text{ W}$
  - Factor de potencia: 1
  - $I = 0,54 \text{ A}$
  - $u \text{ (V)} = 5,96 \text{ V}$
  - $U \text{ (\%)} = 0,02 \text{ \%}$
  - $S = 1,50 \text{ mm}^2$

El resto de iluminación como las bombillas de la caseta y las luces de emergencia irán conectadas de la misma forma con cable de sección de 1,5 mm, puesto que implican un consumo muy bajo.

#### 2.9.4. Cálculo de protecciones

La protección de los motores y equipos de bombeo utilizados en la instalación se realizará a través del cuadro general de protección a través de unos PIAs dimensionados en función del amperaje que soporte cada tramo del circuito.

La relación del dimensionado de cada PIA será la siguiente, tanto en el cuadro general instalado en la caseta entre naves destinada a las instalaciones como en la caseta de vestuario y oficina:

Cable de sección  $1,5\text{mm}^2$  – PIA 10A

Cable de sección  $2,5\text{mm}^2$  – PIA 16A

Cable de sección  $4\text{mm}^2$  – PIA 20A

Cable de sección  $6\text{mm}^2$  – PIA 25A

Cable de sección 10mm<sup>2</sup> – PIA 40A

Para las conexiones de mayor sección como la de las baterías se usarán las protecciones marcadas por el fabricante.

## **2.10. Campo fotovoltaico**

### **2.10.1. Marco normativo**

La decisión del promotor de la realización del suministro eléctrico mediante fuentes de energía renovable viene en gran parte por las facilidades legislativas que aporta el real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, y que deroga el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, que dificultaba en gran medida la viabilidad de pequeñas instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo.

El no conexionado del suministro energético a la red eléctrica, ni para la venta de la energía generada excedente, ni para un posible suministro en caso de algún fallo interno en la explotación, obliga al promotor a la instalación de un grupo electrógeno de 12 Kva, capaz de soportar todo el suministro energético en caso de que se produzca algún fallo en la instalación fotovoltaica.

### **2.10.2. Instalación fotovoltaica**

La aplicación principal de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas consiste en el aprovechamiento de la energía solar como fuente de generación de energía eléctrica para su posterior consumo. Es común el uso de esta práctica en zonas rurales por dificultades de conexión a la red eléctrica, o simplemente por la búsqueda de una reducción de costes en consumo energético.

Este tipo de instalaciones requieren un sistema de acumulación de la de energía con el fin de disponer de un suministro eléctrico continuo, incluso en condiciones meteorológicas adversas o en condiciones de elevada demanda energética.

La energía producida por los módulos solares viene en forma de corriente continua, la cual habrá que transformar en corriente continua para los receptores que lo requieran. Para ello es necesario la instalación de un inversor que permita esa transformación. También sería necesaria la instalación de un equipo regulador que controle la carga y descarga de las baterías instaladas, con el fin de aumentar su vida útil. En esta instalación reuniremos ambas funciones en el mismo equipo haciendo uso de un inversor híbrido.

### **2.10.3. Componentes de la instalación**

#### **2.10.3.1 Módulos fotovoltaicos (generadores)**

Son los encargados de la captación de la energía solar a través de las células fotovoltaicas que las componen. Según la estructura cristalina interna que los compongan pueden ser de silicio monocristalino, policristalino, multicristalino, híbrido y amorfo.

En el caso de nuestra explotación usaremos paneles de silicio monocristalino puesto que son los que mejor eficiencia y rendimiento presentan, además de tener un menor impacto visual al no deslumbrar.

#### **2.10.3.2 Acumuladores**

La demanda de energía eléctrica no coincide en horario y en potencia con su producción, por lo que debe instalarse un sistema de acumulación que la almacene cuando la energía generada sea superior a la demandada y que la descargue cuando sea necesario.

El funcionamiento de estos acumuladores se basa en la inmersión de dos electrodos en un electrolito en el que, tras el paso de corriente eléctrica, se producen reacciones químicas de carga y descarga de forma que, los acumuladores actúan en forma de pilas durante la descarga y como células electrolíticas en la carga.

En el caso de la explotación proyectada se instalarán baterías de plomo-ácido debido a sus buenas características de vida útil y rendimiento, además de su precio asequible.

#### **2.10.3.3 Inversor híbrido**

La corriente eléctrica generada por el campo fotovoltaico es en forma de corriente continua y gran parte de los equipos instalados trabajan con corriente alterna. Es por eso que instalaciones de este tipo requieren un equipo inversor que lleve a cabo esta conversión.

Un inversor híbrido de estas características realiza, además, las funciones propias de un regulador de carga, así pues, además de elevar la tensión de la batería a la propia de la corriente alterna, lleva a cabo la regulación de la carga de las baterías para evitar sobredescargas y alargar la vida útil de las baterías lo máximo posible.

El generador electrógeno también irá conectado al propio inversor para que, en caso de que la instalación fotovoltaica no sea capaz de cubrir la demanda energética por una sobredescarga o por un fallo en la instalación, sea el generador el que proporcione la energía necesaria.

#### **2.10.4. Funcionamiento**

El funcionamiento general de la instalación se basa en la captación de energía solar para su posterior transformación en energía eléctrica. Este proceso se lleva a cabo mediante los paneles fotovoltaicos, los cuales, a partir de materiales semiconductores son capaces de crear flujo eléctrico con facilidad.

Para crear el flujo eléctrico es necesario que se genere una diferencia de carga positiva y negativa añadiendo a un semiconductor puro unas pequeñas dosis de átomos contaminantes capaces de ceder o aceptar electrones. A través de las cargas se genera una corriente que expone la célula fotovoltaica a una radiación luminosa, de la que se aprovecha la energía de los fotones para cedérsela a un electrón, el cual pasa de la banda de valencia a la banda de conducción. Así se obtiene una diferencia de potencial que generará un campo eléctrico.

#### **2.10.5. Dimensionado**

##### **2.10.5.1 Potencia unitaria**

Esta magnitud es la que comprende la cantidad de trabajo realizado por cada uno de los equipos eléctricos instalados, como se muestra en la tabla del apartado "2.9.2. Cálculo de consumo de la instalación" del presente anejo.

La potencia unitaria de la explotación suma un total de **8.271 W**, no obstante, como también se muestra en la misma tabla, no todos los equipos trabajan simultáneamente ni las mismas horas a lo largo del día, por eso hay una estimación de las horas de uso de cada aparato.

##### **2.10.5.2 Energía estimada**

A diferencia de la potencia, esta magnitud mide la potencia por unidad de tiempo, lo que significa que la explotación debería ser capaz de generar la cantidad de energía necesaria en un tiempo determinado.

Como se menciona en el apartado anterior los consumos a lo largo del día no son siempre los mismos y varían en función de la actividad que se realice y de la época del

periodo productivo en el que se encuentre la explotación. El consumo estimado de la presente explotación se encuentra en unos **13.240 Wh** diarios.

### 2.10.5.3 Hora Solar Pico

Para empezar con el dimensionado de los equipos necesarios se necesita saber la Hora Solar Pico (HSP). Esta unidad mide la irradiación solar y se define como el tiempo en horas de una irradiación solar constante de  $1.000 \text{ W/m}^2$ , que equivale a  $3,60 \text{ MJ/m}^2$ .

A través de la herramienta digital PVGIS se han obtenido los siguientes datos que se corresponden con las Horas Solares Pico de cada mes a lo largo de un año tipo. Para el cálculo del dimensionado utilizaremos el dato del mes más desfavorable que, en este caso, es del de **Diciembre** con **2,28 HSP**.

| Mes        | HSP   |
|------------|-------|
| Enero      | 2,380 |
| Febrero    | 3,485 |
| Marzo      | 5,025 |
| Abril      | 5,541 |
| Mayo       | 6,177 |
| Junio      | 6,723 |
| Julio      | 7,112 |
| Agosto     | 7,151 |
| Septiembre | 6,253 |
| Octubre    | 4,605 |
| Noviembre  | 3,001 |
| Diciembre  | 2,280 |

### 2.10.5.4 Dimensionado del generador

Se deberá instalar una superficie de colectores suficiente para abastecer la demanda total de la explotación y la necesidad de almacenar energía en los acumuladores, contando con las pérdidas que se producirán en las instalaciones.

Para su dimensionado, haremos uso de la energía de consumo de la explotación calculada,  $13.240 \text{ Wh}$ , la HSP, y la potencia unitaria de cada panel fotovoltaico, que en este caso será de  $370 \text{ W}$  cada uno.

El número de placas necesarias vendrá dado mediante la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ m\u00f3dulos} = \frac{\text{Energ\u00eda necesaria}}{HSP \times \text{rdto. trabajo} \times \text{Potencia m\u00f3dulo}}$$

$$N^{\circ} \text{ m\u00f3dulos} = \frac{13.240}{2,28 \times 0,9 \times 370} = 17,44 \approx \mathbf{18 \text{ m\u00f3dulos}}$$

Contando con que Espa\u00f1a se encuentra en el hemisferio norte de La Tierra y el recorrido del Sol es de este a oeste, la orientaci\u00f3n \u00f3ptima de colocaci\u00f3n de los paneles ser\u00eda hacia el sur, por lo cual se intentar\u00e1, en la medida de lo posible, orientar la cubierta de las naves hacia esa direcci\u00f3n.

La cubierta de las naves estar\u00e1 compuesta por paneles tipo s\u00e1ndwich a dos aguas y con una inclinaci\u00f3n del 30%, sobre los cuales se colocaran los m\u00f3dulos fotovoltaicos mediante unos soportes de sujeci\u00f3n.

La disposici\u00f3n de las placas ser\u00e1 de forma lineal en 3 grupos de 6 placas de forma que se conectar\u00e1n en serie las placas de cada grupo y a su vez se conectar\u00e1 a uno de los 3 inversores disponibles. Se llevar\u00e1 a cabo el mismo proceso con los dos grupos de placas restantes y los otros dos inversores.

Mediante este m\u00e9todo se consigue aumentar la tensi\u00f3n de trabajo manteniendo una intensidad de corriente baja, reduciendo as\u00ed las p\u00e9rdidas de potencia en la conducci\u00f3n de la electricidad.

Los m\u00f3dulos cuentan con unas dimensiones de 1956 x 992 mm y su disposici\u00f3n en las naves se muestra en el DOCUMENTO II: PLANOS.

#### 2.10.5.5 Dimensionado de los acumuladores

Para el dise\u00f1o de la capacidad de las bater\u00edas se necesita establecer una autonom\u00eda de funcionamiento en funci\u00f3n de las necesidades de la explotaci\u00f3n y la profundidad de descarga, que vendr\u00e1 dada por el propio fabricante.

En el caso de la explotaci\u00f3n proyectada consideraremos como suficiente la autonom\u00eda de uso de 1 d\u00eda y una profundidad de descarga del 50%. Junto a estos datos, la energ\u00eda de consumo de la explotaci\u00f3n y la tensi\u00f3n de trabajo de las bater\u00edas, calcularemos la capacidad necesaria de las bater\u00edas, aplicando adem\u00e1s un factor de correcci\u00f3n ambiental del 15%, mediante la siguiente f\u00f3rmula:

$$\text{Capacidad de la bateria} = \frac{(\text{Energ\u00eda necesaria} \times \text{d\u00edas autonom\u00eda}) \times \text{Correcci\u00f3n amb.}}{(\text{Voltaje} \times \text{Profundidad de descarga})}$$

$$\text{Capacidad de la bateria} = \frac{(13.240 \times 1) \times 1,15}{(48 \times 0,5)} = 634,42 \text{ Ah}$$

Debido a que no existen baterías con la capacidad requerida exacta, se utilizará un grupo de baterías estacionarias de plomo-ácido de 660 Ah formado por 24 baterías de 2 V cada una.

### 2.10.5.6 Dimensionado del inversor

Como se ha mencionado con anterioridad, para esta explotación se ha seleccionado un inversor de tipo híbrido el cual, además de transformar la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna, se encarga de la regulación de la carga y descarga de las baterías, optimizando así su rendimiento y vida útil.

Para el dimensionado de su capacidad, hay que tener en cuenta la potencia total de los equipos instalados en la explotación, que en nuestro caso es de 8.271 W. contando con que algunos de los equipos instalados son trifásicos, como el motor de alimentación y la bomba del agua, se hará uso de un total de tres inversores de este tipo con una capacidad de 3.000 W cada uno, sumando un total de 9.000 W.

De los motores trifásicos se conectará una fase a cada inversor y el resto de equipos se conectarán a conciencia intentando equiparar la potencia conectada a cada inversor de la siguiente forma:

|                              | INVERSOR 1 | INVERSOR2 | INVERSOR 3 |
|------------------------------|------------|-----------|------------|
| <b>CAPACIDAD (W)</b>         | 3000       | 3000      | 3000       |
| MOTOR ALIMENTACIÓN           | 981,33     | 981,33    | 981,33     |
| BOMBA AGUA                   | 245,33     | 245,33    | 245,33     |
| LAVADORA                     | 1500       |           |            |
| TERMO                        |            | 1200      |            |
| MOTORES VENTANAS Y CHIMENEAS |            |           | 420        |
| ILUMINACIÓN NAVE             |            |           | 1152       |
| ILUMINACIÓN CASETA           |            | 120       |            |
| FOCOS SILOS                  |            | 60        |            |
| FOCOS CARGADERA              |            | 100       |            |
| LUCES DE EMERGENCIA          |            | 39        |            |
| <b>TOTAL RESTANTE (W)</b>    | 273,34     | 254,34    | 201,34     |

### 2.10.5.7 Impacto ambiental

Uno de los motivos por los que se ha apostado por la inclusión de un suministro energético mediante una fuente de energía renovable, además de por la rentabilidad económica a largo plazo, ha sido por intentar reducir al mínimo el consumo de combustibles fósiles y la emisión de gases nocivos para la atmósfera que ello conlleva.

En el presente apartado compararemos económicamente ambas fuentes de suministro energético y calcularemos las emisiones de CO<sub>2</sub> que vamos a evitar a la atmósfera.

En cuanto a la inversión inicial, como se verá mas adelante en el 'DOCUMENTO V - PRESUPUESTO' podemos ver que la inversión para la instalación fotovoltaica (paneles, baterías e inversores) es prácticamente el doble que lo que supone solamente el grupo electrógeno, y aunque para la explotación necesitaremos hacer uso de los dos sistemas, para evitar un corte total del suministro energético, estudiaremos ambos casos por separado para hacer la comparativa.

Para hacer una comparativa lo más aproximada posible a la realidad necesitaremos estimar un consumo medio del grupo electrógeno a lo largo del año, tomando el consumo del grupo de la ficha técnica y estimando un número de horas de uso al día, de la siguiente forma:

- Consumo medio grupo: 2,90 L/h
- Horas de uso al día: 2,40 h
- Precio medio Gasóleo A: 1,16 €/L
- Inversión inicial: 5.300 €
- Vida útil: 20 años

A partir de los anteriores datos obtenemos que:

- El consumo medio diario de gasóleo es de **6,96 L**, con un coste de **8,07 €/día**.
- Anualmente el consumo se eleva a **2.540,40 L**, con un coste de **2.946,86 €/año**.
- Suponiendo una vida útil de **20 años** y contando con la inversión inicial de **5.300 €**, se estima un coste anual de **3212 €/año** en condiciones óptimas y sin contar costes de mantenimiento.

En cuanto a la instalación fotovoltaica, tendremos el único gasto de su inversión inicial, sin contar tampoco costes de mantenimiento y para la misma vida útil de 20 años, por lo tanto.

- Inversión inicial: 9.525 €
- Vida útil: 20 años



- Coste anual: **476,25 €/año**

Tal y como se puede contrastar con los datos obtenidos, el rendimiento económico de la instalación fotovoltaica es mayor, ya que se pueden ahorrar unos **2.736 €** anuales, con los que amortizaríamos la inversión inicial en aproximadamente 3 años y medio.

Además de los beneficios económicos anteriormente mencionados, existen unos beneficios climáticos relacionados con el uso de fuentes de energía renovable, ya que minimizan la emisión de gases contaminantes a la atmósfera como, en este caso, el CO<sub>2</sub>.

Según datos obtenidos de la Red Eléctrica de España, las emisiones de CO<sub>2</sub> de un grupo electrógeno son de **0,265 kgCO<sub>2</sub>/kwh**. Aplicando este dato al consumo de nuestra explotación, **13,24 kwh**, obtenemos que estamos evitando la emisión de **1.280,64 kgCO<sub>2</sub>** anuales a la atmósfera.

## 2.11. División de las cochiqueras interiores

La cochiquera se delimita mediante dos piezas de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura en los laterales denominados 'separadores' y una pieza de 0,93 m de altura denominada 'frontal' en la cual se apoyará la puerta de entrada a la cuadra.

En el caso de las cuadras situadas en el centro de la nave, la división entre ambas será mediante un separador de 1,00 m de altura unido a los otros dos mediante un sistema de herrajes inoxidables. Las sujeciones entre frontales y separadores también serán mediante herrajes, tanto entre ellos como al suelo, para asegurar su estabilidad.

La unión de los separadores a la pared en las cuadras más próximas a la pared será mediante un hueco que se dejará previsto en la pared, que será rellenado con mortero una vez introducido el saliente del separador.

Todas las piezas de división cuentan con unas ranuras en la mitad superior de la pieza que mejorarán la ventilación en las cochiqueras, a excepción de los frontales y los separadores de división centrales, que serán completamente ciegos, excepto en dos agujeros necesarios para el manejo de la pieza.

Las puertas de entrada a la cochiquera serán de polipropileno negro de una anchura de 1,20 m y 0,93 m de altura. Cuentan con dos herrajes en forma de cerrojo con opción de abrir la puerta hacia ambos lados. Este método facilita la entrada y salida hacia ambos lados del pasillo, en función de las necesidades requeridas en cada momento.

## 2.12. Fosa de purines

Se proyectará por tanto una fosa de purín con capacidad para 1.512 m<sup>3</sup> de purín que, junto a los 515 m<sup>3</sup> de capacidad de la fosa bajo naves, tendremos capacidad de sobra para almacenar el purín producido.

La fosa se realizará de forma trapezoidal en la zona más baja de la parcela y contará con unas dimensiones de 30 m de largo y 20 m de ancho con una profundidad media de 3 m y un talud de relación 1:1,50. El revestimiento de la balsa será a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido.

La balsa contará en su interior con una rampa de acceso necesaria para el acceso de maquinaria para su realización, que también será gunitada, y contará con un vallado perimetral para evitar el acceso o la caída de cualquier persona o animal que se acerque demasiado.

## 2.13. Balsa de agua

En este caso, se va a dimensionar la balsa con objeto de acumular el agua necesaria para el consumo de 2 meses, por lo que con una capacidad de 1.512 m<sup>3</sup> será suficiente. Las características de la balsa serán muy similares a las de la balsa de purín, ya que contará con unas dimensiones de 30 m de largo y 20 m de ancho con una profundidad media de 3 m y un talud de relación 1:1,50.

Esta balsa se recubrirá con lámina geotextil de 200 gr/m<sup>2</sup> y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada con objeto de mejorar las condiciones de almacenamiento del agua y por su menor precio de coste.

# 3. CARACTERÍSTICAS DE BIENES Y EQUIPOS

## 3.1. Sistemas de alimentación

La distribución del pienso parte de los silos, los cuales tienen una capacidad de almacenaje de 15.000 kg de pienso cada uno, de los cuales salen dos líneas de distribución desde el cajetín situado en la parte inferior del silo. Estas líneas, que en el caso de la nave proyectada van a ser de 90 mm de diámetro, van a recorrer la nave longitudinalmente en la misma línea de los pasillos y depositarán el pienso en cada cochiguera mediante una salida en forma de 'T' con un tubo directo a cada tolva.

El motor de funcionamiento del sistema de sinfín que recorre el tubo se acciona mediante un sistema automático accionado por el propio ganadero y con un sensor de paro cuando éste detecta que la última tolva se ha terminado de llenar.

## **3.2. Tolvas y bebederos**

### **3.2.1. Tolvas**

Contaremos con unas tolvas dobles con capacidad de suministro a dos cochiqueras al mismo tiempo y con una capacidad de 150 L. La tolva está compuesta por un embudo superior de polietileno de superficie lisa, para facilitar el deslizamiento del pienso, en el que se coloca una tapa y un regulador para controlar en cierto modo la cantidad de pienso a suministrar a los animales.

La sujeción de la tolva es mediante una estructura inoxidable compuesta por unos laterales que irán unidos a los separadores laterales de las cochiqueras mediante herrajes también inoxidables. En la parte inferior se colocará el plato, también inoxidable, donde se pondrá a disposición el pienso para los animales. El plato cuenta con una división central para separar el pienso de las dos cuadras y con otra división transversal que servirá también como bebedero.

Este tipo de tolva será el utilizado en toda la explotación a excepción de las cuadras situadas en el pasillo transversal, las cuales serán utilizadas como lazaretos. En estas cochiqueras se colocarán tolvas individuales con capacidad de 40L para evitar el posible contagio a animales sanos de la explotación.

### **3.2.2. Bebederos**

Se colocará un bebedero por cuadra en la explotación con suministro de agua 'ad libitum' durante la totalidad del tiempo de estancia del cerdo en la granja. Realizado también en material inoxidable y con una boca de 15 cm de anchura con un sistema de amarre directo al separador mediante herrajes inoxidables a unos agujeros previstos en la pieza de separación.

El agua suministrada proviene directamente del depósito de agua, del que sale clorada y a temperatura ambiente. Antes de introducirse en la nave, pasa por la caseta de manejo donde se encuentra el sistema bypass y el equipo de medicación, por si en algún momento del ciclo fuera necesario suministrar medicamento a través del agua.

### 3.3. Equipos para lavado a alta presión

En el caso de la explotación proyectada el lavado y desinfectado necesario a final de ciclo es llevado a cabo por una empresa externa, pero será necesario dejar tomas de corriente y agua previstas para el equipo de limpieza.

### 3.4. Ventilación

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el sistema de ventilación proyectado en la explotación es estático, por lo que no es necesario la instalación de equipos de ventilación ni extracción forzada.

Este sistema de ventilación está basado en la circulación del aire de forma vertical, empujado hacia las chimeneas, situadas en la parte superior de la nave, por el propio calor producido por los animales y, a su vez, renovándose a través de las ventanas colocadas en las paredes laterales de la nave creando así una corriente de aire.

Se colocará una chimenea por cada línea transversal de cochiqueras alternando el lado, con una separación media de 2,90 m y se doblarán en las puntas, haciendo un total de 26 chimeneas por nave (24 distribuidas + 1 en cada punta).

Las ventanas, con unas dimensiones de 1,80 m de largo por 0,80 m de altura, se colocarán con una distancia media de 0,80 m entre ellas, lo que implican 3 ventanas por vano, exceptuando los vanos que dan al muelle de carga, que sólo se pondrán 2 ventanas, con lo que tendremos un total de 46 ventanas por nave y 92 en toda la explotación.

#### 3.4.1. Cálculo de las necesidades de ventilación:

El cálculo de la ventilación en una explotación de este tipo es necesario dividirlo en dos tipos de necesidades, dependiendo de la época del año en la que nos encontremos, pues en invierno el principal problema que se puede presentar es el exceso de humedad en el ambiente y en verano el exceso de calor generado por los animales.

##### Cálculo de ventilación en invierno:

- El cálculo del caudal de aire a evacuar para eliminar el vapor de agua producido por los animales viene dado por la siguiente fórmula:

$$V = P / (P_i \times P_e)$$

Donde:

- o  $V$  = caudal de aire a renovar, expresado en m<sup>3</sup>/h

- **P** = Cantidad de vapor de agua a extraer del alojamiento, expresado en g/h
- **P<sub>i</sub>** = humedad absoluta del aire en el interior del alojamiento a la temperatura y humedad relativa óptimas en función del tipo de animal alojado, expresada en g de agua/ m<sup>3</sup> de aire.
- **P<sub>e</sub>** = humedad absoluta del aire en el exterior del alojamiento a la temperatura y humedad relativa ambiental exterior, expresada en g de agua/ m<sup>3</sup> de aire.

Para realizar el cálculo de la manera más aproximada posible tenemos que calcularlo en dos fases del ciclo, ya que existen grandes diferencias entre el principio y el final de éste. Realizaremos un cálculo para los animales de entre 20 y 60 kg/Peso Vivo y otro para los de 60-100 kg/PV.

Además, tendremos que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Nº animales = 1.233
- Peso medio fase 1 = 60 kg
- Peso medio fase 2 = 100 kg
- T<sup>a</sup> óptima interior = 24 °C
- Humedad relativa interior = 70 %
- T<sup>a</sup> ambiental exterior = 0°C
- Humedad relativa exterior = 90 %

| Peso vivo (kg)      | Vapor de agua (g/h) |
|---------------------|---------------------|
| Lechones nacimiento | 10                  |
| Destete             | 15                  |
| Lechones 20 kg      | 50                  |
| Cebo 30 kg          | 70                  |
| Cebo 45 kg          | 95                  |
| Cebo 60 kg          | 110                 |
| Cebo 70 kg          | 120                 |
| Cebo 100 kg         | 150                 |
| Cerdas cama         | 200                 |

| Temperatura | Contenido (g/m <sup>3</sup> ) de agua en el aire saturado |
|-------------|-----------------------------------------------------------|
| -2          | 4,14                                                      |
| 0           | 4,91                                                      |
| 2           | 5,62                                                      |
| 4           | 6,52                                                      |

|    |       |
|----|-------|
| 6  | 7,28  |
| 8  | 8,40  |
| 10 | 9,51  |
| 12 | 10,85 |
| 14 | 12,26 |
| 16 | 13,90 |
| 18 | 15,65 |
| 20 | 17,70 |
| 22 | 19,82 |
| 24 | 22,40 |
| 26 | 25,26 |
| 28 | 28,20 |
| 30 | 31,70 |

Por tanto:

$$P_i = 22,40 \times 0,70 = 15,68 \text{ g/m}^3$$

$$P_e = 4,91 \times 0,90 = 4,42 \text{ g/m}^3$$

**P** = 110 g/h producido por un cerdo de 60 kg/PV

$$V = 110 / (15,68 - 4,42) = \mathbf{9,77 \text{ m}^3/\text{h y animal}}$$

$$9,77 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{animal} \cdot 1.233 \text{ animales} = \mathbf{12.046,41 \text{ m}^3/\text{h}}$$

El caudal de aire total a renovar en animales de 20-60 kg/PV = 12.046,41 m<sup>3</sup>/h

Para los animales de 60-100 kg/PV los valores serán los mismos, exceptuando el **P**, que en este caso será **150 g/h**.

$$V = 150 / (15,68 - 4,42) = \mathbf{13,32 \text{ m}^3/\text{h y animal}}$$

$$13,32 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{animal} \cdot 1.233 \text{ animales} = \mathbf{16.423,56 \text{ m}^3/\text{h}}$$

El caudal de aire total a renovar en animales de 60-100 kg/PV = 16.423,56 m<sup>3</sup>/h

Cálculo de ventilación en verano:

- Se considera que 1 m<sup>3</sup> de aire absorbe 0,30 kcal cuando su temperatura se incrementa 1 °C, por lo que si la diferencia de temperatura interior y exterior es  $T_i - T_e$ , 1 m<sup>3</sup> de aire absorberá  $0,30 \cdot (T_i - T_e)$  Kcal.
- La fórmula necesaria para el cálculo del caudal es la siguiente:

$$V = A / 0,30 \cdot (T_i - T_e)$$

Donde:

- **V** = caudal de aire a renovar, equivalente al caudal de aire necesario para absorber el calor sensible producido por los animales, expresado en m<sup>3</sup>/h
- **A** = Calor sensible producido por los animales alojados, expresado en Kcal/h
- **Ti - Te** = es la diferencia entre la temperatura interior y la exterior, sus valores oscilan entre 2 y 4 dependiendo de la temperatura media en verano en la zona considerada, de manera que cuando ésta es superior a 26 °C se adoptará el menor valor (2), yendo a valores superiores (hasta 4) en zonas menos calurosas. En nuestro caso concreto, los valores medios de temperatura en verano no superan los 26°C (22,0, 23,8 y 23,9) por lo que tomaremos el valor de 3.

Necesitaremos, además, tomar las siguientes consideraciones:

- Nº animales = 1.233
- Peso medio fase 1 = 60 kg
- Peso medio fase 2 = 100 kg
- A fase 1 = 78 kcal/h
- A fase 2 = 110 kcal/h
- Ti - Te = 3°C

| Peso vivo (kg)      | Calor sensible (kcal/h) |
|---------------------|-------------------------|
| Lechones nacimiento | 3                       |
| Destete             | 8                       |
| Lechones 20 kg      | 40                      |
| Cebo 30 kg          | 50                      |
| Cebo 45 kg          | 68                      |
| Cebo 60 kg          | 78                      |
| Cebo 70 kg          | 85                      |
| Cebo 100 kg         | 110                     |
| Cerdas cama         | 200                     |

Por tanto:

$$A_1 = 78 \text{ kcal/h}$$

$$Ti - Te = 3^\circ\text{C}$$

$$V = 78 / 0,30 \cdot (3) = \mathbf{86,66 \text{ m}^3/\text{h y animal}}$$

$$86,66 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{animal} \cdot 1.233 \text{ animales} = \mathbf{106.860 \text{ m}^3/\text{h}}$$

El caudal de aire total a renovar en animales de 20-60 kg/PV = 106.860 m<sup>3</sup>/h

Para los animales de 60-100 kg/PV los valores serán los mismos, exceptuando el **A<sub>2</sub>**, que en este caso será **110 g/h**.

$$V = 110 / 0,30 \cdot (3) = \mathbf{122,22 \text{ m}^3/\text{h y animal}}$$

$$122,22 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{animal} \cdot 1.233 \text{ animales} = \mathbf{150.697,26 \text{ m}^3/\text{h}}$$

El caudal de aire total a renovar en animales de 60-100 kg/PV = 150.697,26 m<sup>3</sup>/h

### 3.4.2. Cálculo de la superficie necesaria para la ventilación:

Las necesidades de superficie de ventilación **S** vienen dadas por la siguiente fórmula:

$$S = 0,000185 \times V$$

Donde:

-**S** = Superficie de ventilación necesaria

-**V** = Caudal de aire a renovar en verano en cerdos de 60-100 kg/PV (Situación más desfavorable)

Por tanto:

$$S = 0,000185 \times 150.697,26 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{27,88 \text{ m}^2}$$

La superficie disponible para ventilación en nuestra explotación viene dada por la suma de superficie de las ventanas y las chimeneas instaladas:

- Superficie de ventanas proyectadas = 46 ventanas \* 1,44 m<sup>2</sup>/ventana = **66,24m<sup>2</sup>**
- Superficie de chimeneas proyectadas = 26 chimeneas \* 0,44 m<sup>2</sup>/chimenea = **11,44 m<sup>2</sup>**

Como se puede comprobar, la suma de superficie total para ventilación, **77,68 > 27,88**, es mayor que la superficie necesaria en el caso más desfavorable, así que cumple.



# MEMORIA

## ANEJO VIII: EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO VIII

|                                                                                                                                 |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. OBJETO.....                                                                                                                  | 3 |
| 2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENRGÍA (HE) .....                                                                            | 5 |
| 2.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético. ....                                                             | 5 |
| 2.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.<br>.....                                      | 5 |
| 2.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas. ....                                                     | 5 |
| 2.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. ....                                               | 6 |
| 2.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir<br>la demanda de agua caliente sanitaria. .... | 6 |
| 2.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica. ....                                                        | 6 |

# 1. OBJETO

Se redacta el presente anejo en cumplimiento del REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

## 15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético:

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

## 15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética:

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones

interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### 15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas:

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

### 15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

### 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

### 15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

## **2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (HE)**

### **2.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético**

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

No se desarrolla este apartado por quedar excluidos de aplicación los edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética.

### **2.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética**

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

No se desarrolla este apartado por quedar excluidos de aplicación los edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética.

### **2.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

No se desarrolla este apartado por la carencia de este tipo de instalaciones en las naves proyectadas.

## **2.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

No se desarrolla este apartado por quedar excluidos de aplicación los edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética.

## **2.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

No se desarrolla este apartado al no alcanzar una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) en una cantidad superior a los 100 l/d.

## **2.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios que así se establezca en esta sección se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

No se desarrolla este apartado por quedar excluidos de aplicación los edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética.

**MEMORIA**

**ANEJO IX: EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO IX

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                | 3  |
| 1.1. Objeto.....                                    | 3  |
| 1.2. Legislación aplicable .....                    | 4  |
| 1.3. Antecedentes .....                             | 5  |
| 1.4. Metodología.....                               | 5  |
| 2. ANÁLISIS DEL PROYECTO .....                      | 5  |
| 2.1. Descripción del medio .....                    | 5  |
| 2.2. Descripción del proyecto y sus acciones .....  | 6  |
| 2.3. Descripción de la actividad .....              | 7  |
| 3. ACCIONES DEL PROYECTO QUE PRODUCEN IMPACTOS..... | 7  |
| 4. EXAMEN DE ALTERNATIVAS.....                      | 8  |
| 4.1. Socioeconómicas .....                          | 8  |
| 4.2. Medioambientales .....                         | 9  |
| 5. INVENTARIO AMBIENTAL .....                       | 10 |
| 5.1. Climatología .....                             | 10 |
| 5.2. Geología.....                                  | 10 |
| 5.3. Flora y vegetación .....                       | 11 |
| 5.4. Fauna .....                                    | 11 |
| 5.5. Red de carreteras.....                         | 11 |
| 5.6. Espacios naturales protegidos.....             | 11 |
| 6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS..... | 12 |
| 6.1. Identificación de los impactos.....            | 12 |
| 6.2. Matriz causa-efecto .....                      | 14 |
| 6.3. Valoración de los impactos.....                | 15 |
| 7. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS .....          | 19 |
| 7.1. Fase de construcción.....                      | 20 |
| 7.2. Fase de explotación .....                      | 20 |
| 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....            | 22 |
| 9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....                       | 23 |
| 9.1. Descripción del proyecto .....                 | 23 |
| 9.2. Metodología.....                               | 23 |
| 9.3. Inventario ambiental .....                     | 22 |
| 9.4. Valoración de impactos .....                   | 24 |
| 9.5. Medidas protectoras y correctoras.....         | 24 |
| 9.6. Valoración final.....                          | 25 |



# 1. INTRODUCCIÓN

Según la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se establece la obligatoriedad de ejercer un control administrativo de carácter ambiental sobre los proyectos, instalaciones y actividades a desarrollar en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Las actividades derivadas de la ejecución y puesta en marcha de la explotación proyectada son contempladas como susceptibles de producir efectos significativos sobre el medio ambiente en la ley anteriormente mencionada, por lo que el proyecto redactado debe ser sometido a un estudio de impacto ambiental, que viene desarrollado en el presente anejo.

Además, el anexo I de la misma ley determina que deben estar sujetas a este estudio explotaciones que:

- Superen las siguientes capacidades:
  - o Aves de corral: 40.000 plazas para gallinas y 55.000 plazas para pollos.
  - o Cerdos: 2.000 plazas para cerdos de engorde y 750 plazas para cerdas de cría
- Aquellas explotaciones que, aun no superando las capacidades descritas, por su ubicación puedan afectar de forma directa o indirecta a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.

La Ley 11/2014 mencionada anteriormente recoge el trámite de Consultas Previas dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Las consultas previas afectan a:

- o Aquellas explotaciones que por su capacidad estén sometidas al régimen de Evaluación de Impacto Ambiental.
- o Son potestativas para aquellas explotaciones ganaderas, que por su capacidad estén sujetas al régimen de Autorización Ambiental Integrada actividades ganaderas
- o No será de aplicación en los supuestos de explotaciones ganaderas sometidas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

## 1.1. Objeto

El objeto del presente estudio es la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental de la explotación porcina de cebo proyectada ubicada en la localidad de Pinsoro,

dentro del término municipal de Ejea de los Caballeros, promovido por la Sociedad Cooperativa San Mateo, y con capacidad para 2.466 plazas.

## 1.2. Legislación aplicable

La legislación a la que se debe someter el presente estudio ambiental viene dada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y está recogida en la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

El proceso de tramitación de dicho estudio se puede distinguir en dos grupos de trámites:

- Trámites previos:
  - o Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria
  - o Evaluación de Impacto Ambiental simplificada
  - o Consultas previas
  
- Autorizaciones:
  - o Licencia de actividad clasificada
  - o Autorización Ambiental Integrada

Y los procedimientos requeridos son los siguientes:

- Evaluación de Impacto Ambiental: La Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria identifica, cuantifica y pondera los impactos que las explotaciones ganaderas pueden ocasionar, sobre el medio ambiente y la salud humana, con el objeto de prevenir, controlar, mitigar y compensar los mismos.
  
- Calificación Ambiental de Actividades Clasificadas: Se trata de una autorización que emite el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), y que se encuentra ligada a la solicitud de la licencia ambiental de actividades clasificadas.
  
- Autorización Ambiental Integrada: La Autorización Ambiental Integrada es una resolución, otorgada por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se permite explotar la totalidad o parte de una explotación ganadera bajo determinadas condiciones, con objeto de proteger el medio ambiente y la salud de las personas. Se trata de garantizar que dicha explotación cumpla el objeto y las disposiciones del el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

### **1.3. Antecedentes**

El estudio de impacto ambiental es una herramienta con la que se pretende, por un lado, predecir los posibles impactos negativos al medio ambiente y por el otro, corregirlos en la medida de lo posible.

Para ello, se establecen una serie de normativas dentro de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que regulan y determinan los puntos a tener en cuenta para su posterior estudio.

### **1.4. Metodología**

Para la realización del siguiente estudio se ha seguido la siguiente metodología estructurada en las siguientes etapas y tareas:

- Localización y descripción del proyecto, instalaciones anejas y alternativas.
- Estudio de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- Materias primas a utilizar.
- Residuos, vertidos y emisiones.
- Inventario ambiental y factores ambientales afectados.
- Acciones susceptibles de producir impacto.
- Identificación de efectos directos e indirectos producidos por el proyecto,
- Evaluación de las principales interacciones ecológicas clave y ambientales.
- Valoración de impactos más significativos.
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras e indicación de impactos residuales.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Documentación de síntesis.
- 

## **2. ANÁLISIS DEL PROYECTO**

### **2.1. Descripción del medio**

El terreno objeto de estudio donde se ubicará la explotación se ubica en el polígono 101, parcela 10129, situada a una distancia aproximada de 1.650 m de la localidad de Pinsoro, dentro del término municipal de Ejea de los Caballeros (Zaragoza).

Dicha parcela cuenta con una superficie de 35.710 m<sup>2</sup> y una sencilla comunicación desde la localidad a través de una red de caminos en condiciones suficientemente buenas para el tránsito de camiones y demás vehículos que accedan a la explotación.

Se considera, además, la totalidad del recinto 1 de la parcela a estudiar, donde se ubicará la explotación, como tierras arables y con posibilidad de construcción sobre las mismas.

## 2.2. Descripción del proyecto y sus acciones

La explotación ganadera en objeto de estudio consta de las siguientes construcciones:

- Dos naves ganaderas de 69,86 x 15,52 de 1.233 plazas con una superficie construida de 2.168,45 m<sup>2</sup>.
- Dos silos de chapa lisa galvanizada de 15.000 kg para el almacenamiento de pienso por cada nave.
- Una caseta de vestuario de bloque de termo arcilla con unas dimensiones de 6,30 x 4,50 m con una superficie total de 28,35 m<sup>2</sup>.
- Una caseta de manejo de bloque de hidrófugo con unas dimensiones de 6,20 x 4,00 m con una superficie total de 24,80 m<sup>2</sup>.
- Una balsa destinada al almacenamiento de agua con unas dimensiones de 30 m de largo, 20 m de ancho y 3 m de profundidad y con una capacidad de 1.512 m<sup>3</sup>.
- Una balsa destinada al almacenamiento del purín con unas dimensiones de 30 m de largo, 20 m de ancho y 3 m de profundidad y con una capacidad de 1.512 m<sup>3</sup>.
- Un vado sanitario situado en la entrada de la explotación para el paso y desinfección de vehículos que accedan a la explotación.
- Un cerramiento perimetral de la explotación mediante un vallado galvanizado con una puerta de acceso a la explotación en la zona del vado sanitario, además del vallado del perímetro de ambas balsas por motivos de seguridad.

Como características constructivas destacables de las naves, se puede decir que se tratan de una estructura con pórticos ganaderos de cuatro piezas con una pendiente en cubierta del 30% sobre los que se apoyan unas viguetas de hormigón pretensado en la dirección longitudinal de la nave. Sobre estas mismas se coloca la cubierta compuesta por placas de Agrotherm. El cerramiento perimetral de la nave se trata también de paredes de hormigón prefabricado de 16 cm de espesor con un aislamiento extrusionado de 8 cm.

El interior de cada nave está dividido en 96 cochiqueras de dimensiones interiores de 3,26 x 2,84 m distribuidas a lo largo de dos pasillos longitudinales de una anchura de 0,93 m. El suelo de las cochiqueras será parcialmente enrejillado mediante unas rejillas prefabricadas de hormigón con unas dimensiones de 2,00 x 0,40 m y con ranuras de 18 mm de espesor sobre una fosa de purines de 0,50 m de profundidad.

En cuanto a las balsas de purines ambas están impermeabilizadas, la de purín mediante gunita proyectada y la de agua mediante una lámina geotextil, y cuentan con una rampa de acceso realizada en el proceso de su construcción.

### 2.3. Descripción de la actividad

La explotación proyectada tiene como objetivo desarrollar la actividad ganadera de porcino enfocada a una producción de tipo cebo, en la cual los lechones entrarían a la explotación con unos 18-20 kg de peso procedentes de otra explotación y serán engordados hasta un peso de 100-110 kg, cuando serán puestos en venta por parte de la integradora.

En la explotación se seguirán una serie de tareas rutinarias para el adecuado funcionamiento de la misma. Las limpiezas y desinfecciones de la explotación se realizarán en los periodos de vacío sanitario cuando se haya llegado a final de ciclo y las naves se encuentren totalmente vacías.

La alimentación será ad libitum, a través del pienso suministrado por la propia integradora, de la misma forma que el agua, cuyo suministro vendrá dado desde la balsa perteneciente a la misma explotación, desde la cual se trasladará a un depósito donde será tratada para su consumo directo.

Se tratará, en la medida de lo posible, cualquier situación de estrés para los animales que afecte a su bienestar dentro de la explotación, como ruidos o condiciones ambientales adversas. Además, se tratará de exponer a los mismos a una intensidad lumínica lo más constante posible durante un periodo aproximado de 14 h al día.

## 3. ACCIONES DEL PROYECTO QUE PRODUCEN IMPACTOS

En este apartado se expondrán las acciones del proyecto y la actividad llevada a cabo en la explotación susceptibles de producir impacto ambiental, tanto en su fase constructiva como en la fase de actividad de la misma.

| FASE DE CONSTRUCCIÓN                          |                                                                                                              |                                                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ACCIONES                                      | DEFINICIÓN                                                                                                   | ASPECTOS AMBIENTALES                                                                   |
| Movimiento de tierras, accesos y excavaciones | Preparación del terreno para la construcción de las naves (explanación, compactación y excavación de zanjas) | Emisión de partículas contaminantes, consumo de recursos naturales y emisión de ruidos |

|                                     |                                                                                                         |                                                                                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transporte y maquinaria             | Transporte y mantenimiento de maquinaria necesaria para la realización de los trabajos                  | Emisión de partículas contaminantes y de ruido y generación de residuos y vertidos contaminantes |
| Construcción y montaje de las naves | Proceso constructivo de las naves (Cimentación, montaje de estructura y de instalaciones y saneamiento) | Emisión de ruidos y consumo de recursos naturales                                                |

| <b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>                              |                                                                                                      |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACCIONES</b>                                         | <b>DEFINICIÓN</b>                                                                                    | <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>                                                          |
| Funcionamiento de la explotación                        | Actividades necesarias en la explotación para la obtención del producto final                        | Consumo de materias primas, generación de residuos, emisiones difusas a la atmosfera |
| Edificaciones y elementos auxiliares                    | Conjunto de actividades auxiliares al proceso principal de producción (Iluminación, muelle de carga) | Consumo de recursos naturales, generación de residuos                                |
| Transporte, almacenamiento y consumo de materias primas | Circulación de vehículos pesados necesaria para el desarrollo de la explotación                      | Consumo de recursos naturales, generación de residuos, generación de ruido           |
| Generación, transporte y almacenamiento de residuos     | Circulación de vehículos para el transporte de residuos tóxicos y peligrosos                         | Consumo de recursos naturales, generación de residuos, generación de ruido           |

## 4. EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS

### 4.1. Socioeconómicas

El promotor pretende con el siguiente proyecto la puesta en marcha de una explotación ganadera porcina destinada al cebo con el fin de aumentar su capacidad de ingresos con una producción acorde a su entorno. Además, con esta iniciativa puede revalorizar el valor de la parcela escogida, puesto que no se obtenían las producciones agrícolas esperadas, y aprovechar los purines generados como fertilizante agrícola para su vertido en otras parcelas de su propiedad.

La elección de apostar por este sector es debida al reciente auge que se viene observando en los últimos años y a la rentabilidad que una explotación de este tipo puede llegar a dar, más aún teniendo en cuenta la cercanía de una integradora con unas dimensiones como la de este caso tan relativamente cerca de la localidad.

## 4.2. Medioambientales

- Consumo de recursos y energía: la proyección de la explotación se planifica de tal manera que los consumos necesarios de energía y demás recursos sean los óptimos y adecuados al número de plazas que albergue la explotación. Así mismo, una mayor carga ganadera favorecerá a la repercusión por plaza de este tipo de consumos, aumentando su rentabilidad conforme aumente el número total de plazas.
- Emisiones: el control de estas emisiones será llevado a cabo a través de la inscripción en el Registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes, a través del cual podrán ponerse en funcionamiento las acciones oportunas para reducir las emisiones en caso necesario.
- Contaminación del suelo: a través del Plan de Gestión de Purines se controlará y gestionará la producción y reparto del purín generado de la forma más adecuada.
- Generación de residuos: el obligatorio sometimiento de la explotación al Régimen de Autorización Ambiental Integrada gestionará y controlará los residuos generados. En este caso, considerando los purines como subproducto, la instalación debe ocuparse de la gestión de bajas animales y de los residuos procedentes de los envases de medicamentos y otros productos zoonutricionales, como viene explicado a continuación:
  - o **Gestión de cadáveres**: tal y como se describe en el Anejo XI, de acuerdo con el Reglamento CE/1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, y el Real Decreto 1429/2003, todos los cadáveres de animales no rumiantes son considerados como material de la categoría 2 y por ello han de ser incinerados en la propia explotación o, en su defecto, como es nuestro caso, ser entregados a un circuito de recogida de cadáveres llevado a cabo por una empresa externa especializada en ello, la cual realizará su transformación en una planta autorizada.

- **Gestión de residuos:** de la misma forma que los anteriores, el Anejo XI recoge que la normativa de aplicación en la gestión de este tipo de residuos viene regulada por el Código Europeo de residuos, la cual dicta que dicha gestión ha de ser realizada por un Centro de Recogida y Transferencia (CRT), de forma que este tipo de residuos no permanezcan almacenados en la explotación más de 6 meses.

## 5. INVENTARIO AMBIENTAL

### 5.1. Climatología

La climatología de la zona de estudio se caracteriza por tener unas condiciones típicas de interior con clima continental y con algún matiz de clima mediterráneo, es decir, con altas humedades y bajas temperaturas entre octubre y marzo, aproximadamente, y con sequedad y altas temperaturas en los meses de verano.

Las precipitaciones rondan los 400 mm anuales, aunque suelen ser bastante irregulares, y la característica principal de esta zona es el viento denominado "cierzo", el cual destaca por su gran fuerza y velocidad y cuyo origen es de procedencia norte. Este viento tiene gran influencia en la sensación térmica, pues en invierno puede provocar un considerable descenso de ésta y en verano suele suavizar las altas temperaturas.

### 5.2. Geología

La zona de estudio se sitúa en la zona central de la cuenca del Ebro. En esta zona, la cuenca se desarrolló, fundamentalmente durante el oligoceno y fue un depocentro sedimentario muy importante donde se depositaron más de 5000 m. de depósitos detríticos, y lacustres evaporíticos.

Los depósitos cuaternarios están compuestos por las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de los ríos Arba y Riguel y también glaciares asociados a relieves cercanos. En la zona están representados materiales del Terciario Continental fundamentalmente arcillosos y margosos un recubrimiento Cuaternario poco desarrollado. Y destacan también los depósitos de glaciares del Pleistoceno que presentan acumulaciones de gravas, cantos y bloques de calizas terciarias.

En la vega del Río Riguel se encuentran depósitos de fondo de valle de hasta 2 km. de anchura. Además, se encuentran depósitos coluviales y rellenos de "vales" que son depósitos superficiales con una composición litológica de limos, arcillas y arenas.



Según los ensayos realizados y mostrados en el Anejo V, en la parcela se localiza un primer nivel de tierra vegetal que ha servido de sustrato a los cultivos existentes, de unos 30 cm. de espesor. Por debajo hay una capa de gravas con un espesor de alrededor de 50 cm. en la que se encuentra acumulada agua, sobre el nivel arcillosos subyacente correspondiente al sustrato terciario arcilloso.

### **5.3. Flora y vegetación**

No se encuentra gran biodiversidad en este aspecto en la zona estudiada que se salga de los diferentes posibles cultivos típicos de la zona como pueden ser cultivos cerealísticos (cebada, trigo o maíz), oleaginosos (girasol) o forrajeros (alfalfa, festuca o ray grass), además de gramíneas y juncáceas que pueblan los arroyos y ribazos.

### **5.4. Fauna**

La fauna de la zona se encuentra en gran parte limitada por la propia situación geográfica en la que se encuentra, además de por los factores climáticos y de uso agrícola del suelo a la que está sometida. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, las especies más comunes de la zona se pueden clasificar de la siguiente forma, contando distintas variedades de cada una:

- Mamíferos terrestres: como ratones y topillos de campo, liebres, conejos, zorros y jabalíes.
- Avifauna: como perdices, codornices y gorriones.
- Pequeños anfibios y reptiles: como lagartijas, pequeñas culebras, sapos y ranas.

### **5.5. Red de carreteras**

La carretera más próxima a la explotación se trata de una carretera local de unión entre dos de las villas de la comarca Cinco Villas, Sádaba y Tauste, a lo largo de la cual se encuentran pueblos como son Pinsoro, Valareña, El Sabinar y Sancho Abarca.

### **5.6. Parques naturales protegidos**

La ubicación donde se proyecta la explotación es muy próxima al paraje de las Bardenas Reales, perteneciente a la Red Natura 2000 y declarado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), por lo que, aunque no se encuentre dentro de su

territorio, será de vital importancia respetar la normativa vigente exigible para este tipo de zonas medioambientales protegidas.

**Las Bardenas Reales de Navarra** constituyen un paraje semidesértico de casi 42.000 hectáreas, pertenecientes en su gran mayoría a territorio navarro, aunque también parte de ellas abarcan territorio de las localidades aragonesas de Sádaba, Tauste y Ejea de los Caballeros.

Sus suelos están compuestos principalmente de arcillas, yesos y areniscas que tras erosiones por agua y viento han formado diferentes y sorprendentes tipos de relieves, como barrancos, mesetas de estructura tubular y cerros solitarios, denominados 'cabezos'.

## 6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

### 6.1. Identificación de los impactos

A continuación, se describirán las acciones derivadas del proyecto que vayan a generar un impacto en el medio en el que se encuentra, así como los factores que vayan a sufrir este tipo de impactos.

Se clasificarán todas las acciones nombradas según su ámbito con intención de facilitar su relación posteriormente y resaltar aquellos impactos más notorios, tanto positiva como negativamente.

#### 6.1.1. Acciones susceptibles de producir impactos

Dentro de este tipo de acciones se podrían diferenciar dos fases principales para someter a estudio, Fase de Construcción, y Fase de actividad.

Durante la Fase de Construcción se llevarán a cabo trabajos realizados por maquinaria pesada, como el movimiento de tierras necesario en el campo de cultivo predecesor, la excavación de zanjas y zapatas para la cimentación de las naves, así como para la balsa de agua y la de purín. También será necesario otro tipo de maquinaria para el montaje de la estructura y cubierta, de los silos y del depósito de agua.

Esta fase será llevada a cabo en un periodo de 6-7 meses durante el cual se producirán ruidos producidos por la propia maquinaria y por el personal de obra requerido para los trabajos.

En cuanto a los impactos producidos por la Fase de Actividad, se destaca principalmente la generación de residuos orgánicos como el purín producido por los animales. Otros impactos derivados de la misma actividad son la generación de animales muertos, producción de gases nocivos para la atmósfera como amoniaco, metano y óxido nitroso.

Cabe destacar también como impacto el ruido generado por los propios animales, así como del tránsito de vehículos que la actividad conlleva, como camiones de carga y descarga de animales, camiones de pienso y otros vehículos destinados al manejo y vertido de los purines, como tractores.

### **Identificación de las acciones**

- Acciones que producen impacto en la fase de construcción
  - Explanación del terreno.
  - Viales y accesos.
  - Transporte de material y tráfico de maquinaria.
  - Construcción de edificios y equipamientos.
  
- Acciones que producen impacto en la fase de explotación
  - Utilización de recursos hídricos.
  - Aumento de ganadería.
  - Mantenimiento de las instalaciones.
  - Tratamiento del purín y evacuación de subproductos.
  - Carga y descarga del silo.
  - Vehículos de transporte.

### **6.1.2. Factores susceptibles de recibir impacto**

Dentro de este conjunto de factores destacaremos la calidad atmosférica, que se verá afectada durante todo el proceso, desde la producción de polvo en la fase constructiva hasta la producción de gases y olores en la fase de actividad. También cabe recalcar que, aunque la cantidad generada sea grande, la concentración de ésta será tan baja que no llegará a suponer ningún peligro para la calidad del aire, teniendo en cuenta, además, que no existe ningún otro tipo de industria contaminante cuyos gases puedan reaccionar de manera negativa.

La calidad atmosférica dentro de la nave tampoco supondrá un problema puesto que se regula mediante las ventanas situadas en las paredes de cerramiento y las chimeneas situadas en la cumbrera de la nave.

La producción y vertido de purines tampoco debería suponer un problema, siempre y cuando se cumplan las exigencias nombradas en la normativa vigente y siempre y

cuando se garantice la imposibilidad de fuga de cualquier residuo a través de las fosas de purines.

El paisaje también se verá alterado debido a la introducción de un elemento ajeno, tratando siempre de suavizar dicho impacto mediante el uso de tonalidades cromáticas acordes al entorno.

### **Identificación de las acciones**

- **A: Aire**
  - 1. Polvo
  - 2. Olores
  - 3. Ruidos
  
- **B: Suelo**
  - 1. Erosión
  - 2. Contaminación
  
- **C: Flora**
  - 1. Cubierta vegetal
  - 2. Especies autóctonas
  
- **D: Fauna**
  - 1. Migraciones
  - 2. Especies autóctonas
  
- **E: Agua**
  - 1. Cauces superficiales
  - 2. Acuíferos
  
- **F: Paisaje**
  - 1. Impacto visual
  
- **G: Medio Socioeconómico**
  - 1. Empleo
  - 2. Actividad socioeconómica
  - 3. Usos del suelo
  - 4. Patrimonio

## **6.2. Matriz causa-efecto**

Se expone mediante una matriz la relación de una serie de acciones frente a los factores del medio potencialmente susceptibles a recibir impacto. A pesar de que

muchos de los factores puedan llegar a ser afectados, solo se estudiarán aquellos con un impacto considerable en el proyecto.

| MATRIZ CAUSA-EFECTO |                                             | A |   |   | B |   | C |   | D |   | E |   | F | G |   |   |   |
|---------------------|---------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                     |                                             | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| FASE CONSTRUCCIÓN   | Explanación del terreno                     | X |   | X | X | X | X |   |   | X |   |   | X |   | X | X |   |
|                     | Viales y accesos                            | X |   | X | X | X | X |   |   | X |   |   | X |   | X | X |   |
|                     | Transporte de material y tráfico maquinaria | X |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   | X |   |   |
|                     | Construcción edificios y equipamiento       |   |   | X | X |   |   |   |   |   |   |   | X |   | X |   | X |
| FASE EXPLOTACIÓN    | Utilización de recursos hídricos            | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                     | Aumento de ganadería                        |   | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X |   |   |   |
|                     | Mantenimiento de instalaciones              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   |
|                     | Purines y evacuación de residuos            |   | X |   |   | X | X |   |   |   |   | X |   | X | X | X | X |
|                     | Carga y descarga de silos                   |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   |   |
|                     | Vehículos de transporte                     |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   | X |   |   |

### 6.3. Valoración de los impactos

Para proceder a la valoración de los impactos a partir de la matriz se emplearán siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación que establezcan valores guía según los diferentes tipos de impacto.

La valoración de los impactos deberá ser, a ser posible, de forma cuantitativa y jerarquizada para la obtención del impacto total del proyecto.

A partir de la matriz se darán una serie de valores según los baremos a continuación descritos y cada casilla de cruce estará compuesta por una cifra que determinará la importancia de dicho impacto. La composición de dicha cifra vendrá dada según la siguiente fórmula:

$$I_{\text{total}} = \pm (3/ + 2E + M + P + R)$$

|                   |                                                              |   |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|---|
| <b>Naturaleza</b> | Beneficioso                                                  | + |
|                   | Perjudicial                                                  | - |
|                   | Previsible pero difícil de calificar sin estudios de detalle | X |

|                                                                       |          |   |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|---|
| <b>Intensidad</b> , grado de incidencia de la acción sobre el factor. | Baja     | 1 |
|                                                                       | Media    | 2 |
|                                                                       | Alta     | 4 |
|                                                                       | Muy Alta | 8 |

|                                                                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| <b>Extensión</b> , área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto | Puntual | 1 |
|                                                                                                   | Parcial | 2 |
|                                                                                                   | Extenso | 4 |
|                                                                                                   | Total   | 8 |

|                                                                                                                                       |             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
| <b>Momento</b> , tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado | Inmediato   | 4 |
|                                                                                                                                       | Medio       | 2 |
|                                                                                                                                       | Largo plazo | 1 |

|                                                                                                            |            |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| <b>Persistencia</b> , tiempo que supuestamente permanecerá el efecto sobre el factor del medio considerado | Fugaz      | 1 |
|                                                                                                            | Temporal   | 2 |
|                                                                                                            | Pertinaz   | 4 |
|                                                                                                            | Permanente | 8 |

|                                                      |                   |   |
|------------------------------------------------------|-------------------|---|
| <b>Posibilidad de introducir medidas correctoras</b> | En Proyecto       | P |
|                                                      | En Obra           | O |
|                                                      | En Funcionamiento | F |
|                                                      | No es posible     | N |

Las valoraciones de cada impacto según los baremos anteriormente descritos vienen dadas en el siguiente cuadro:

|                                                    | MEDIO FÍSICO |       |       |         | MEDIO SOCIOECONÓMICO     |                |                    |
|----------------------------------------------------|--------------|-------|-------|---------|--------------------------|----------------|--------------------|
|                                                    | Aire         | Flora | Fauna | Paisaje | Actividad socioeconómica | Usos del suelo | Patrimonio comunal |
| <b>FASE DE EJECUCIÓN</b>                           |              |       |       |         |                          |                |                    |
| Explanación del terreno                            | -15          |       |       | -12     |                          |                |                    |
| Viales y accesos                                   | -12          |       |       |         |                          |                |                    |
| Transporte de material y tráfico de maquinaria     |              |       |       |         |                          |                | -12                |
| Construcción de edificios y equipamientos          | -15          |       | -20   | -18     |                          |                |                    |
| <b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>                         |              |       |       |         |                          |                |                    |
| Utilización de recursos hídricos                   |              |       |       |         |                          |                |                    |
| Aumento de ganadería                               |              |       |       |         | +24                      |                |                    |
| Mantenimiento de las instalaciones                 | -18          |       |       | -24     |                          |                |                    |
| Tratamiento del purín y evacuación de subproductos | -15          |       |       |         |                          |                |                    |
| Carga y descarga de productos                      | -18          |       |       |         | +20                      |                |                    |

A continuación, se explica detenidamente la valoración obtenida:

**-Explanación del terreno:** Con los movimientos de tierras llevados a cabo durante la ejecución del proyecto, que serán el resultado de las excavaciones para las distintas cimentaciones; se va a producir un impacto sobre el aire, produciendo polvo y ruido. Este será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia temporal y una reversibilidad a corto plazo. En total se le asigna un valor de - 15.

También se producirá un impacto sobre el paisaje que será de una intensidad baja, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia temporal y una reversibilidad a corto plazo. En total se le asigna un valor de - 12.

**-Viales y accesos:** La parcela donde se ejecutará el proyecto está bien comunicada, con un camino de concentración parcelaria. El impacto más significativo se produce sobre el aire por la producción de polvo que se desplaza rápidamente. El impacto será de una intensidad baja, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia fugaz y una reversibilidad a corto plazo. En total se le asigna un valor de - 12.

**-Transporte de material y tráfico de maquinaria:** El efecto que se producirá será sobre el patrimonio comunal, ya que la carretera que enlaza con los distintos caminos de concentración parcelaria que llevan a la explotación, será afectada por el tráfico de vehículos pesados en una densidad mayor a la normal. El impacto será de una intensidad baja, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a corto plazo. En total se le asigna un valor de - 12.

**-Construcción de edificios y equipamiento:** Se desestima el impacto producido por las instalaciones temporales durante la ejecución, dado que estas se integran en el impacto producido por la evolución en las instalaciones y edificaciones. Así pues, se tiene:

- Una contaminación sonora, que será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia fugaz y una reversibilidad a corto plazo. En total se le asigna un valor de - 15 durante la ejecución.

- Además habrá un impacto sobre el paisaje que será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de - 18.

- Por último, destacar que sobre la flora el impacto será insignificante, por tratarse de parcelas de uso agrícola que no presentan flora relevante. En cuanto a la fauna puede haber alguna incidencia, pero baja por motivo de un perímetro vallado que pueda producir trastornos en los desplazamientos de la fauna autóctona. Así pues, el impacto será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a largo plazo. En total se le asigna un valor de - 20.

**-Utilización de recursos hídricos:** La explotación va a demandar gran cantidad de recursos hídricos, pero que no producirán impacto relevante, ya que la parcela se dedicaba a usos agrícolas y ya disponía de ellos, incluso se reducirá las captaciones del mismo.



**-Aumento de la ganadería:** Va a influir notablemente en la actividad socioeconómica de la zona produciendo un incremento en el negocio ganadero de la zona, incluso servirá como estímulo para nuevas explotaciones. Así pues, se considera este impacto positivo y de una intensidad alta, con una localización parcial, que se producirá a medio plazo, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de +24.

**-Mantenimiento de las instalaciones:** Las instalaciones estarán presentes durante toda la fase de explotación, lo que producirá un impacto sobre el medio visual, que se cuantifica en el paisaje con una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia permanente y una reversibilidad a largo plazo. En total se le asigna un valor de - 24.

También existirá un impacto debido al ruido durante el natural desarrollo de la explotación que será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de - 18.

**-Tratamiento del purín y evacuación de subproductos:** El purín es uno de los problemas más importantes de las explotaciones porcinas modernas actuales. En este caso se reduce considerablemente el riesgo al estar tapadas las fosas y distribuirlo entre los campos de la propia explotación agrícola. Aun así, tendrá un impacto negativo por la producción de olores siendo de una intensidad baja, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de - 15.

**-Carga y descarga de los insumos:** En la explotación se producirá un trasiego continuo de vehículos llevando y trayendo outputs e inputs, lo que producirá un impacto sobre el ruido y sobre la actividad socioeconómica de la zona. Así pues, se tendrá un impacto que será de una intensidad media, con una localización puntual, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de - 18 con respecto a los ruidos, y un impacto que será de una intensidad media, con una localización parcial, que se producirá de inmediato, con una persistencia pertinaz y una reversibilidad a medio plazo. En total se le asigna un valor de +20.

## 7. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Con objeto de eliminar, reducir o compensar de alguna forma los efectos medioambientales negativos generados se utilizarán una serie de medidas correctoras, las cuales se diferencian en tres tipos:

- **Cautelares o protectoras:** desarrolladas en la fase de diseño y ejecución de la obra con intención de reducir o evitar el impacto antes de que se produzca.
- **Correctoras:** son aquellas que no se han definido en el proyecto inicial pero que necesariamente se deben eliminar o reducir como consecuencia de estudios ambientales realizados.
- **Compensatorias:** son las que tratan de reestablecer o compensar impactos ya producidos que no han podido evitarse o corregirse por medio de las medidas anteriormente mencionadas, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

## 7.1. Fase de construcción

Las medidas a tomar en la presente fase son las siguientes:

- Delimitación del área a explanar con el fin de optimizar el espacio destinado al paso de camiones y demás maquinaria y del acopio de material necesario para la fase constructiva de la explotación, además de no invadir innecesariamente el terreno de la parcela colindante.
- Acondicionamiento de los viales de acceso a la explotación con objetivo de reducir el ruido y el polvo generado por los vehículos que transiten la explotación, humedeciéndolo ligeramente o tomando las medidas oportunas para cada situación.
- Transporte del residuo de obra generado a lugares habilitados especialmente para ello.
- Se tratará de ajustar y optimizar el movimiento de tierras y excavaciones necesarias de tal forma que el acopio de tierras excedentes se quede dentro de la misma parcela y a disposición de ser usada en cualquier otro proceso de la misma obra, como en el relleno de los pasillos de la nave proyectada.
- Se tratará de reducir la emisión de ruido en la medida de lo posible realizando las revisiones periódicas pertinentes a la maquinaria implicada en la obra.

## 7.2. Fase de explotación

Las medidas recomendadas en fase de explotación son las siguientes:

- Limitación del acceso a la explotación a personas o animales ajenos a ella mediante un vallado perimetral a lo largo de toda la explotación.

- Formación y concienciación del personal implicado en la actividad de la explotación con el objetivo de que se realicen las labores requeridas minimizando los impactos producidos.
- Se llevarán a cabo inspecciones periódicas de todas las instalaciones de la explotación tratando así de evitar posibles fugas y filtraciones de fluidos contaminantes, así como posibles problemas en el sistema de ventilación y de generación de ruidos excesivos.
- Deberá permanecer ligada de forma continua con la explotación ganadera la superficie agrícola útil necesaria y suficiente para cumplir lo establecido en el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, y demás legislación aplicable, y que permita llevar a cabo, en todo momento, una correcta gestión de los purines y estiércoles producidos anualmente por la misma.
- Se dispondrá y rellenará en la granja de un Libro-Registro de las operaciones de aplicación del purín al terreno asignado, quedando registrados los movimientos de cubas o cisternas cargadas de purines, anotándose fechas de aplicación, volúmenes, parcelas receptoras, plazo de enterrado, cultivo previsto y dosis aproximada de abonado de purín en cada una, expresado en m<sup>3</sup>/ha, para que no se supere la dosis admitida por el terreno.
- Se pondrá especial atención a las zanjas y fosas colectoras de las deyecciones de los animales tanto en su fase de construcción como en la fase de actividad, tratando siempre de garantizar su estanqueidad e impermeabilidad, evitando así cualquier tipo de filtración o escorrentía al terreno.
- Con objeto de reducir la producción de olores molestos y optimizar el rendimiento del uso del purín como fertilizante, se tratará de aplicar en la medida de lo posible las tecnologías económicamente viables referentes a aditivos del purín. También se deberán poner en práctica medidas incluidas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias, respetando siempre una distancia prudencial a zonas sensibles y lugares habitados.
- En ningún caso se realizarán vertidos directos de efluentes sin tratar a las aguas superficiales, ni a los terrenos próximos, colindantes o no, cuando así este regulado o sea previsible que por escorrentía o infiltración pudieran contaminarse tales aguas superficiales o los acuíferos subterráneos; en consecuencia, tampoco podrán efectuarse vertidos de purín en el perímetro de protección de pozos y sondeos.

## 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el siguiente programa de vigilancia ambiental se pretende establecer un protocolo que garantice el cumplimiento de indicadores y medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Esta vigilancia tendrá los siguientes objetivos:

1. Actuaciones prohibidas, destacándose explícitamente la realización de hogueras, vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
2. Prácticas de conducción.
3. Realización de un Diario Ambiental de la Obra.
4. Establecimiento de un régimen de sanciones.

### Aspectos e indicadores de seguimiento, con sus objetivos:

- Jalonamiento de la zona:
  - o Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
  - o Marcar las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
  - o Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.
  - o Restauración de las zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.
  - o Evitar daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- Protección de la calidad del aire:
  - o Mantener el aire libre de polvo.
  - o Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
  - o Conservación de suelos.
  - o Retirada de suelos vegetales para su conservación.
  - o Evitar la presencia de materiales rechazables en la tierra vegetal.
- Protección de la calidad de las aguas:
  - o Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar.
  - o Seguimiento de la calidad de las aguas colindantes, o potencialmente afectadas por los purines.
  - o Tratamiento y gestión de residuos.
- Protección y restauración de la vegetación:
  - o Protección de la vegetación autóctona implantada en la explotación.

- Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras.
- Seguimiento de esta vegetación.
  
- Protección de la fauna:
  - Revisión del cerramiento.
  - Disminución del riesgo de choques contra la valla.
  
- Protección de las condiciones de sosiego público:
  - Niveles sonoros.
  - Niveles de olores.

## 9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

### 9.1. Descripción del proyecto

El presente Estudio de Impacto Ambiental, incluido dentro del proyecto de diseño, ejecución y puesta en marcha de una explotación porcina destinada al cebo, tiene como objetivo el estudio, valoración y corrección de los impactos generados derivados de la actividad de una explotación de este tipo en la ubicación en la que se enmarca.

### 9.2. Metodología

La metodología llevada a cabo en la ejecución de un proyecto de estas características consiste en la realización de un inventario ambiental de la zona de estudio para la posterior identificación de las acciones que pueden causar impacto y los factores susceptibles a recibir dicho impacto.

Acorde con el análisis de los impactos más destacados anteriormente se establecerán una serie de medidas correctivas que los disminuyan en la medida de lo posible de forma que se pueda concluir con la valoración de los impactos residuales, la redacción del programa de vigilancia ambiental y la valoración final.

### 9.3. Inventario ambiental

Se ha elegido esta ubicación porque mantiene las distancias con los núcleos de población de la zona, vías de comunicación importantes, cauces de agua y otras explotaciones porcinas, factor decisivo a la hora de ubicar una explotación de estas características con el fin de evitar problemas sanitarios.

Las parcelas sobre las que se realizará la aplicación de los purines, serán las situadas en terrenos con poca capacidad de infiltración de agua y en los que no se hayan

detectado acuíferos. La cantidad de purines a aplicar en cada parcela vendrá indicada en función del cultivo que se quiera producir posteriormente.

La alta capacidad de absorción del paisaje, unido a las medidas tenidas en cuenta en el diseño de la explotación, hace que todas nuestras construcciones se integren con facilidad en el entorno.

Las alteraciones originadas sobre la flora y la fauna son imperceptibles, sobre todo si se tiene en cuenta que la explotación se ubicará en unos terrenos dedicados en la actualidad a aprovechamiento agrícola, es decir, muy alterados ya por la acción del hombre.

## 9.4. Valoración de impactos

Para facilitar el proceso de valoración de los impactos se ha diseñado una matriz de doble entrada que recoge a la vez las acciones capaces de producir impactos y los factores del medio susceptibles a recibirlos.

Seguidamente se han valorado los impactos y se han señalado los más destacados tanto positiva como negativamente, clasificados en función de su fase de acción:

- Impactos producidos en la fase de construcción:
  - o Explanación del terreno
  - o Viales y accesos
  - o Transporte de material y tráfico de maquinaria
  - o Construcción de edificios y equipamientos
  
- Operaciones que producen impacto en la fase de explotación:
  - o Aumento de ganadería
  - o Mantenimiento de las instalaciones
  - o Tratamiento del purín y evacuación de subproductos
  - o Carga y descarga de los insumos

## 9.5. Medidas protectoras y correctoras

La ejecución y puesta en marcha de la explotación proyectada debe de cumplir con rigor las medidas propuestas para no suponer un peligro para el medioambiente de la zona y especialmente de la localidad de Pinsoro.

El promotor deberá poner especial atención al cumplimiento de dichas medidas correctoras como responsable principal de la explotación, especialmente con el manejo de los purines generados. Y, por su parte, la Administración responsable de la zona será la encargada de hacer cumplir las medidas y poner en marcha el procedimiento sancionador en caso de incumplimiento de estas.

En el programa de vigilancia ambiental, también descrito, se establecen una serie de indicadores, cuya variación marcará la producción de un impacto descrito anteriormente, así como otros con menor probabilidad de ocurrir.

## **9.6. Valoración final**

Como conclusión final, teniendo en cuenta todo lo comprendido en el presente anejo, se puede decir que la construcción y puesta en marcha de una explotación como la descrita, produce un impacto perfectamente asumible desde el punto de vista medioambiental siempre y cuando se cumplan rigurosamente las medidas propuestas para reducir o evitar los principales posibles impactos.

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

## MEMORIA

# ANEJO X: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética



## ÍNDICE ANEJO X

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                       | 3  |
| 2. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO.....                                      | 3  |
| 3. DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....                          | 3  |
| 3.1. Condiciones del proyecto .....                                        | 3  |
| 3.1.1. Generalidades .....                                                 | 3  |
| 3.1.2. Control del proyecto .....                                          | 5  |
| 3.2. Condiciones en la ejecución de las obras .....                        | 7  |
| 3.2.1. Generalidades .....                                                 | 7  |
| 3.2.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas ..... | 7  |
| 3.2.3. Control de ejecución de la obra .....                               | 7  |
| 3.2.4. Control de la obra terminada .....                                  | 7  |
| 4. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.....                           | 7  |
| 4.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....             | 8  |
| 4.2. Documentación del control de la obra.....                             | 8  |
| 4.3. Certificado final de obra.....                                        | 9  |
| 5. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.....                                         | 10 |
| 5.1. Cimentación .....                                                     | 10 |
| 5.2. Estructuras de hormigón armado.....                                   | 10 |
| 5.3. Estructuras de acero .....                                            | 12 |
| 5.4. Cerramientos y particiones .....                                      | 12 |
| 5.5. Sistemas de protección frente a la humedad.....                       | 13 |
| 5.6. Instalaciones eléctricas.....                                         | 13 |
| 5.7. Instalaciones de fontanería.....                                      | 14 |
| 5.8. Instalaciones de climatización .....                                  | 15 |
| 5.9. Instalaciones de protección contra incendios.....                     | 16 |

# 1. INTRODUCCIÓN

En el supuesto contrato a formalizar entre la empresa constructora y el promotor se deberá reflejar la realización, por parte de una empresa especializada para ello, un Control de Calidad exigido por el Código Técnico de la Edificación.

El presente anejo pretende marcar las pautas a las que se deberá sujetar dicho control, así como a las especificaciones descritas en el presupuesto de este proyecto y a la normativa correspondiente.

## 2. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

La redacción del presente proyecto tiene como objetivo servir como base a la contrata seleccionada para solicitar varias ofertas sobre el control de control de calidad a desarrollar.

La dirección facultativa deberá aprobar la elección de la oferta elegida y seguidamente se realizará la contratación del PLAN DE CONTROL DE CALIDAD que se aplicará en la obra.

## 3. DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### 3.1. Condiciones del proyecto

#### 3.1.1. Generalidades

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones.

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.
- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

### **3.1.2. Control del proyecto**

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

## **3.2. Condiciones en la ejecución de las obras**

### **3.2.1. 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, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, 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.

### **3.2.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

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.

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 y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: 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, además de que 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 y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

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.

### **3.2.3. 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, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

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.

### **3.2.4. Control de la obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## **4. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA**

En este apartado se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

## 4.1. Documentación obligatoria del 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.
- 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. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## 4.2. Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la 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 al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada 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 la 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 Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **4.3. 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, 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 durante la ejecución de la obra y sus resultados.



## 5. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

### 5.1. Cimentación

- Cimentaciones directas y profundas.
  - Estudio Geotécnico.
  - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
  - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
  - Control de fabricación y transporte de hormigones.
- Acondicionamiento del terreno:
  - Excavación:
    - Control de movimientos en la excavación.
    - Control del material relleno y del grado de compacidad.
  - Gestión de agua:
    - Control del nivel freático.
    - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
  - Mejora o refuerzo del terreno:
    - Control de las propiedades del terreno tras la mejora.
  - Anclajes al terreno:
    - Según norma UNE EN 1537:2001

### 5.2. Estructuras de hormigón armado

#### 5.2.1. Control de materiales

- Control de los componentes del hormigón según EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
  - Cemento, agua de amasado, áridos.

- Otros componentes (antes del inicio de la obra).
- Control de calidad del Hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
  - Resistencia, consistencia y durabilidad.
- Ensayos de control del hormigón:
  - Modalidad 2: Control al 100 %
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares)
- Control de calidad de aceros:
  - Control a nivel reducido:
    - Sólo para armaduras pasivas.
  - Control a nivel normal:
    - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
    - El único válido para Hormigón pretensado.
    - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del Hormigonado.
  - Comprobación de Soldabilidad:
    - En el caso de existir empalmes por soldadura.
- Otros controles:
  - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tensado.
  - Control de los productos de inyección.

### 5.2.2. Control de la ejecución

- Control a recepción a nivel normal
  - Existencia de control externo.
  - Dos inspecciones por cada lote en que sea dividido la obra.
- Fijación de tolerancias de ejecución.
- Otros controles
  - Control del tensado de las armaduras activas
  - Control de ejecución de la inyección.

- Ensayos de información complementaria de la estructura (Pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

### **5.3. Estructuras de acero**

#### **5.3.1. Control de calidad de material**

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

#### **5.3.2. Control de calidad de la fabricación**

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá Memoria de fabricación, planos de taller y plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación.
- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado.

#### **5.3.3. Control de calidad de montaje**

- Control de calidad de la documentación del montaje.
- Memoria de montaje.
- Planos de montaje.
- Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad del montaje.

### **5.4. Cerramientos y particiones**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
  - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

## 5.5. Sistemas de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
  
- Suministro y recepción de productos
  - Se comprobará la existencia de marcado CE
  
- Control de ejecución en obra
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 protección frente a la humedad.
  - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

## 5.6. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las instrucciones Técnicas Complementarias.
  
- Suministro y recepción de productos
  - Se comprobará la existencia de marcado CE
  
- Control de ejecución de obra

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto
- Verificar características de la caja transformador: Tabiquería, cimentación – apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes
- Situación de puntos y mecanismos
- Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
- Sujeción de cables de señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo, y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior
  - Dimensiones
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc..)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros
- Pruebas de funcionamiento
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

## 5.7. Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos
  - Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión de la red general y acometida.

- Instalación general interior: Características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  
- Pruebas de las instalaciones:
  - Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba de estanquidad y de resistencia mecánica global. La presión de la prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - Medición de caudal y temperatura en los puntos del agua
    - Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - Medición de temperaturas en la red.
    - Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  
  - Identificación de aparatos sanitarios y grifería
  - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
  - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento durante 24 horas).
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

## 5.8. Instalaciones de climatización

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de la climatización aportada.
  
- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Replanteo y ubicación de máquinas.
  - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - Pruebas de presión hidráulica.
  - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
  - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
  - Conexión a cuadros eléctricos.

- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

## 5.9. Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
  
- Suministro y recepción de productos:
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto, que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por la 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.
  
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos manguera: características y montaje.
  - Comprobar equipos de mangueras: características, ubicación y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de mangueras.
  - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

## **MEMORIA**

# **ANEJO XI: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética



---

## ÍNDICE ANEJO XI

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <i>INTRODUCCIÓN</i> .....                                               | 3  |
| 2. <i>DEYECCIONES GANADERAS</i> .....                                      | 3  |
| 2.1. Gestión del purín .....                                               | 3  |
| 2.2. Composición y tratamiento .....                                       | 3  |
| 2.3. Cálculo de producción de purín y nitrógeno.....                       | 5  |
| 2.4. Cálculo de la superficie necesaria para la aplicación del purín ..... | 6  |
| 2.5. Relación de parcelas objeto de la aplicación de purines.....          | 6  |
| 2.6. Normativa aplicable al uso del purín como fertilizante agrícola.....  | 8  |
| 3. <i>MATERIAL BIOLÓGICO RESIDUAL</i> .....                                | 8  |
| 3.1. Almacenamiento de cadáveres.....                                      | 8  |
| 3.2. Retirada de cadáveres de la explotación .....                         | 9  |
| 4. <i>MATERIAL ZOOSANITARIO</i> .....                                      | 9  |
| 5. <i>RESIDUOS URBANOS</i> .....                                           | 10 |

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto estudiar la gestión de los residuos generados en la explotación proyectada, tanto en su actividad en plena producción como en los procesos constructivos que se requieren. Clasificaremos esos residuos en función de su composición de la siguiente forma:

- Deyecciones ganaderas
- Material biológico residual
- Material zoonosanitario
- Otros residuos

## 2. DEYECCIONES GANADERAS

### 2.1. Gestión del purín

Los residuos generados por los animales en forma de purines conllevan una gran responsabilidad puesto que son altamente contaminantes y su salida no es del todo sencilla al ser en más de un 90% líquido.

En la propia proyección de la explotación es necesario contar con una previsión de producción de purines, el volumen de almacenamiento requerido y la salida que se le va a dar. Como se ha descrito en el apartado 1 del presente anejo, la explotación está prevista con una capacidad de almacenamiento de 2.015 m<sup>3</sup> de purín entre la fosa bajo cochiqueras y la balsa de purín, cantidad suficiente para almacenar el purín de 120 días exigidos por ley.

### 2.2. Composición y tratamiento

#### Composición del purín

El purín está compuesto por una mezcla de residuos procedentes de los animales como heces y orina, y residuos generados a raíz de la actividad productiva, como aguas de limpieza y residuos de pienso. Las proporciones y composición del purín varía de una explotación a otra debido a la cantidad de factores que influyen en ello, desde la orientación productiva de la explotación, hasta las características de las instalaciones que alberga.

En general, el purín procedente de explotaciones de cebo es el que cuenta con una mayor concentración de nutrientes para su uso como fertilizante, aunque a su vez, también cuenta con mayor cantidad de metales pesados, por lo que es también el más peligroso.

La alimentación tiene también gran influencia en la composición del purín y en su consistencia: un suministro de pienso en seco deriva en una mayor cantidad de materia seca en el purín además de una mayor proporción de nutrientes, debido a mayores pérdidas en su consumo; mientras que la alimentación húmeda mejora los rendimientos de consumo y produce una mayor cantidad de purín, aunque menos nutritivo ya que eleva la digestibilidad del nitrógeno y del fósforo.

También forma parte del purín el agua utilizada en las labores de limpieza de la nave en el periodo de vacío entre ciclos, la cual disminuye la concentración de nutrientes en el purín.

#### Tratamientos del purín

- **Uso como fertilizante agrícola:**

En el uso del purín como fertilizante agrícola, como es el caso de nuestro proyecto, son recomendables tratamientos mediante complejos bacterio-enzimáticos con el fin de mejorar su poder como fertilizante, además de otras características dadas en su manejo y estancamiento, como vamos a ver a continuación.

En condiciones normales, el purín producido genera gran cantidad de olores molestos, su consistencia no es del todo fluida, tiene baja concentración de nutrientes para las plantas, por lo que es requerido mucho territorio para su vertido y además es un producto abrasivo y agresivo en su vertido, pudiendo producir graves quemaduras en el cultivo si no se reparte a consciencia.

Otro problema derivado del estancamiento del purín es la sedimentación del mismo y la estratificación de sus componentes en tres capas: una inferior compuesta por elementos insolubles como óxido de fósforo o sales de calcio, una intermedia en la que se encuentran los elementos solubles como amoníaco, nitratos o óxido de potasio y la superior, compuesta por los elementos más ligeros que se secan en contacto con el aire. En esta sedimentación también se pueden generar costras que hacen que sea necesaria su agitación para facilitar su extracción.

Estos complejos digieren la materia orgánica en suspensión y destruyen las sales del purín, por lo que reducen los olores molestos y le proporcionan una mayor fluidez, facilitando así su manejo, además de reducir la abrasión que este produce a los cultivos. También evita la formación de costras que dificulta su fermentación y homogeneización, transforma la mayor parte del nitrógeno soluble en nitrógenos

asimilables por las plantas y evita la proliferación de larvas y agentes patógenos contenidos en él.

- **Tratamiento en planta**

En este caso el purín es trasladado a una planta de tratamientos mediante procesos físico-químicos a través de los cuales se reduce su poder contaminante, se produce electricidad y además se obtiene un subproducto con una mayor capacidad fertilizante que el propio purín. En nuestra explotación no exportaremos el purín a este tipo de plantas debido a la lejanía de la planta más cercana de este tipo a la que tenemos acceso.

El tratamiento llevado a cabo en este tipo de plantas consta de tres fases:

- Pretratamiento: en el cual se realiza una primera separación de las fases sólidas y líquidas mediante unas rejillas y unos tamices rotativos. El sólido es conducido a un parque de maduración tras el cual puede ser vendido directamente como abono orgánico y el líquido es llevado al tratamiento anaerobio.
- Tratamiento anaerobio: en este proceso se lleva a cabo una digestión anaerobia a más de 35°C a partir de la cual se obtiene biogás, usado para la producción de electricidad y unos fangos que son sometidos de nuevo a una separación sólido-líquido, en la cual el sólido es llevado de nuevo al parque de maduración y el líquido esta vez al tratamiento aerobio.
- Tratamiento aerobio: este procedimiento se lleva a cabo a través de un sistema de lagunaje y agitación mediante palas, al que además se le inyecta aire atmosférico mediante bombas, cuyo resultado deriva en aguas para riego, libres de cualquier tipo de contaminación.

### 2.3. Cálculo de producción de purín y nitrógeno

Para calcular la producción anual de purines y su contenido en nitrógeno utilizaremos datos del Real Decreto 306/2020 y CODIGO SNAP 972:1005, los cuales nos dicen que la producción de estiércol líquido y semilíquido en cerdos de entre 20 y 100 kg es de **2,15 m<sup>3</sup>/animal x año** y que el contenido de nitrógeno es de **7,25 kg/animal x año**, por lo tanto, la producción en nuestra explotación será la siguiente:

$$2.466 \text{ animales} \times 2,15 \text{ m}^3/\text{animal} \times \text{año} = \mathbf{5.301,90 \text{ m}^3/\text{año}}$$

$$2.466 \text{ animales} \times 7,25 \text{ kg N/animal} \times \text{año} = \mathbf{17.878,50 \text{ kg N/año}}$$

## 2.4. Cálculo de la superficie necesaria para la aplicación del purín

Según el Real Decreto 306/2020, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas, existen dos limitaciones a la hora del vertido de purín en campos de cultivo, en relación a su situación con respecto a los problemas de contaminación por nitratos y la densidad ganadera que puedan sufrir.

Estos se dividen en Zonas vulnerables y Zonas no vulnerables, las primeras suelen ser zonas con elevada densidad ganadera y que existen problemas ambientales por contaminación de nitratos, en las cuales la aplicación de nitratos está limitada a un máximo de **170 kg N/ha**, y las segundas son zonas con baja densidad ganadera y exentas de problemas de contaminación por nitratos cuya permisión de aplicación de purines aumenta a **210 kg N/ha**.

Los terrenos en propiedad del promotor en los que va a ser vertido el purín son denominados como terrenos en zona no vulnerable, por lo tanto, tomaremos como referencia el valor de **210 kg N/ha** para calcular el número de hectáreas que necesitaremos como mínimo:

**Superficie necesaria = 17.878,50 kg N/año / 210 kg N/ha = 85,14 has**

Por lo que requeriremos de **86 has** de cultivo para el uso del purín como fertilizante orgánico. Para facilitar el control de aplicación de purín calcularemos la cantidad de purín máxima permitida por ha:

**Aporte de purín = 5.301,90 m<sup>3</sup>/ha año / 86 has = 61,65 m<sup>3</sup>/ha año**

Con lo que consideraremos una aplicación máxima de **62m<sup>3</sup> por hectárea y año**.

## 2.5. Relación de parcelas objeto de la aplicación de purines

A continuación, se determina en qué parcelas va a ser aplicado el purín producido, siempre teniendo en cuenta las siguientes condiciones de aplicación:

- Prohibición de aplicación:
  - A menos de 2 m del borde de la calzada de carreteras nacionales, autonómicas y locales.
  - A menos de 100 m de edificios, salvo granjas o almacenes agrícolas. Si se entierra antes de 12 horas, puede aplicarse hasta 50 m de distancia. Cuando el purín haya tenido un tratamiento desodorizante, puede aplicarse hasta 50 m de distancia y enterrándolo antes de 24 horas.

Todo ello, siempre y cuando el estado del cultivo lo permita.

- A menos de 100m de captaciones de agua destinadas a consumo público.
- A menos de 10m de cauces de agua naturales, lechos de lagos y embalses.
- A menos de 100m de zonas de baño reconocidas.
- A menos del 50% de las distancias permitidas entre granjas, siempre que el purín proceda de otras explotaciones ganaderas.

- Condiciones temporales:

- Después de la aplicación de deyecciones líquidas, se procederá a su enterramiento en un periodo máximo de 24 horas, siempre y cuando el estado del cultivo lo permita.

- Límites máximos de abonado con estiércoles orgánicos:

- El titular de la explotación ganadera dispondrá de suelo agrícola propio cultivado suficiente para asimilar los estiércoles generados por la actividad, justificándose, según criterios técnicos, la producción de estos residuos y las dosis de aplicación ambientalmente asumibles en función de las características agroclimáticas de la zona y cumpliendo, cuando sea de aplicación, con lo establecido en la Directiva 91/676/CEE, transpuesta al Ordenamiento Jurídico español por el R.D.216 de 16 de febrero.

| REFERENCIA CATASTRAL | MUNICIPIO              | POLIGONO | PARCELA      | SUPERFICIE (has) | APORTE MAXIMO DE N (kg/año) | APORTE MÁXIMO DE PURIN (m3/año) |
|----------------------|------------------------|----------|--------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 50095A101001310000KP | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 131          | 13,47            | 2828,7                      | 835,14                          |
| 50095A101101300000KD | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 10130        | 3,85             | 808,5                       | 238,7                           |
| 50095A101101420000KW | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 10142        | 13,72            | 2881,2                      | 850,64                          |
| 50095A101201410000KT | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 20141        | 7,79             | 1635,9                      | 482,98                          |
| 50095A101101410000KH | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 10141        | 8,64             | 1814,4                      | 535,68                          |
| 50095A101101400000KU | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 10140        | 5,81             | 1220,1                      | 360,22                          |
| 50095A101201400000KL | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 20140        | 6,14             | 1289,4                      | 380,68                          |
| 50095A101001320000KL | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 132          | 15,65            | 3286,5                      | 970,3                           |
| 50095A101001260000KG | EJEA DE LOS CABALLEROS | 101      | 126          | 17,42            | 3658,2                      | 1080,04                         |
|                      |                        |          | <b>TOTAL</b> | <b>92,49</b>     | <b>19422,9</b>              | <b>5734,38</b>                  |

## **2.6. Normativa aplicable al uso del purín como fertilizante agrícola**

Debido a los problemas que se pueden generar debido a la aplicación del purín sobre las superficies agrícolas, se ha establecido una normativa de obligatorio cumplimiento para la regulación de esta práctica. Dicha normativa se desarrolla en el RD 324/2000, así como en el Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas, y en el RD 849/1996 por el cual se aprueba la Ley de Aguas. Los principales puntos a tener en cuenta para la aplicación de purines en suelo agrícola son los siguientes:

- Prohibición de aplicar purines a menos de 200 metros de núcleos de población, pozos, manantiales de abastecimiento de aguas, zonas de baño, explotaciones del grupo segundo (explotaciones cuya carga ganadera está comprendida entre 120 y 360 UGM), grupo tercero (entre 360 y 720 UGM) y las explotaciones pertenecientes al grupo especial.
- Prohibición de aplicar purines a menos de 100 metros de explotaciones del grupo primero (explotaciones cuya carga ganadera es inferior a 120 UGM), de cursos naturales de agua y de depósitos de abastecimiento de agua.
- Prohibición de aplicar purines a menos de 10 metros de las vías de comunicación.
- Prohibición de aplicar purines en parcelas con pendientes superiores al 7%, así como en todas aquellas que exista prohibición expresa.
- Obligación de enterrar los purines en un plazo de tiempo no superior a 24 horas desde la aplicación, siempre que las condiciones del terreno lo permitan.

## **3. MATERIAL BIOLÓGICO RESIDUAL**

### **3.1. Almacenamiento de cadáveres**

Es habitual en todas las explotaciones ganaderas que se produzcan bajas a lo largo del proceso productivo, ya sea por condiciones ambientales adversas o enfermedades, de forma que son necesarias unas instalaciones destinadas a su almacenamiento en condiciones de seguridad adecuadas.

Para esto, se utilizan contenedores homologados con características especialmente adecuadas para ello como una alta resistencia estructural, para evitar la entrada de

animales carroñeros a si interior, estanqueidad para evitar la salida de cualquier fluido y olor de su interior, una alta perdurabilidad en el tiempo con el fin de evitar su degradación, y estar provisto de un asa para facilitar su vaciado por los camiones de recogida, además de permanecer constantemente cerrado.

La instalación de este contenedor se realizará en la entrada de la parcela, junto al vallado perimetral de la explotación. Así se consigue que el camión no entre al interior de la explotación, evitando así cualquier posible contagio de enfermedades a los animales alojados en su interior.

Para el caso de nuestra explotación será suficiente el uso de un contenedor de cadáveres de 950 L de capacidad que colocaremos sobre una solera de hormigón y cerraremos con 3 paredes de bloque hidrófugo de 20 cm de una altura de 1,50 m de altura.

### **3.2. Retirada de cadáveres de la explotación**

De acuerdo con el Reglamento CE/1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, y el Real Decreto 1429/2003, todos los cadáveres de animales no rumiantes son considerados como material de la categoría 2 y por ello han de ser incinerados en la propia explotación o, en su defecto, como es nuestro caso, ser entregados a un circuito de recogida de cadáveres llevado a cabo por una empresa externa especializada en ello, la cual realizará su transformación en una planta autorizada.

## **4. MATERIAL ZOOSANITARIO**

La normativa de aplicación en la gestión de este tipo de residuos viene regulada por el Código Europeo de residuos, la cual dicta que dicha gestión ha de ser realizada por un Centro de Recogida y Transferencia (CRT), de forma que este tipo de residuos no permanezcan almacenados en la explotación más de 6 meses.

También será de obligatorio cumplimiento la actualización diaria del 'Libro de registro de control de los residuos sanitarios' por parte del promotor de la explotación, ya que pueden ser habituales inspecciones por parte de la Consejería de Sanidad.

Este tipo de residuos se diferencian en dos tipos para facilitar su gestión:

- Residuos sanitarios de Grupo III: se tratan de residuos que necesitan medidas de tratamiento especiales por la posibilidad de transmisión de algún tipo de



enfermedad infecciosa. Los objetos clasificados en este grupo se tratan de agujas, jeringuillas, tubos de sangre o hojas de bisturí, entre otros.

- Residuos sanitarios de Grupo IV: en este grupo se clasifican los residuos citotóxicos de riesgo que también deben ser tratados de manera especial. Como ejemplo de este grupo se pueden destacar medicamentos caducados, así como sus envases vacíos, residuos con metales tóxicos o residuos con sustancias químicas tóxicas o peligrosas.

## 5. RESIDUOS URBANOS

Este tipo de residuos no necesitan una gestión especial como los citados anteriormente ya que son residuos producidos en pequeñas cantidades y que no ponen en peligro el estado sanitario de la explotación.

En este caso será el propio granjero el encargado de deshacerse de estos residuos en los contenedores habituales localizados en la localidad de Pinsoro, puesto que se tratarán de bolsas, papeles o embalajes, entre otros. De este modo evitaremos la instalación de otro tipo de contenedor en la explotación y a su vez el paso de otro tipo de camiones que puedan traer cualquier tipo de infección a la explotación.

**MEMORIA**

**ANEJO XII: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO XII

|                                                      |   |
|------------------------------------------------------|---|
| 1. <i>INTRODUCCIÓN</i> .....                         | 3 |
| 2. <i>PROYECTO DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN</i> ..... | 3 |
| 2.1. Relación de Actividades .....                   | 3 |
| 2.2. Calendario de Ejecución.....                    | 5 |
| 3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....     | 5 |
| 3.1. Identificación de las actividades .....         | 5 |
| 3.2. Reconocimiento de los tiempos .....             | 6 |
| 4. RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES.....               | 8 |
| 5. DIAGRAMA DE GANTT .....                           | 8 |

# 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se describirán las actividades llevadas a cabo para la ejecución y puesta en marcha de la explotación planteada. Se estimará a su vez el tiempo de desarrollo de cada actividad llevada a cabo durante el proceso.

Finalmente se realizará un calendario donde se relacionen todas las actividades llevadas a cabo y desde el cual se realizará la planificación de construcción y puesta en marcha. Para ello se utilizará un diagrama de Gantt, en el que se verá la distribución de dichas actividades a lo largo del tiempo.

# 2. PROYECTO DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN

## 2.1. Relación de Actividades

A continuación, se describen las actividades necesarias para la ejecución de la obra, así como de su posterior puesta en marcha. Agruparemos las actividades en apartados que engloben diferentes procesos con el fin de facilitar la planificación de las obras:

1. Tramitación de documentación requerida (licencias y permisos)
2. Replanteo del terreno
  - a. Ubicación de las diferentes construcciones dentro de la parcela.
3. Movimiento de tierras
  - a. Explanación del terreno a cota 0
  - b. Excavación de las balsas destinadas al almacenamiento de purín y de agua.
  - c. Apertura de zanjas destinadas a la red de saneamiento de las naves
  - d. Apertura de zanjas destinadas al suministro de agua.
  - e. Apertura de arquetas destinadas a la red de saneamiento y abastecimiento del agua.
  - f. Excavación de riostras y zapatas para la cimentación de las naves.
  - g. Acopio o transporte de residuos y material sobrante.
4. Trabajos de albañilería
  - a. Colocación de tubería destinada al saneamiento de las naves y fijación mediante relleno con hormigón.
  - b. Relleno de cimentación excavada mediante hormigón armado HA-25.
  - c. Realización de solera de la zona de la fosa de purines mediante hormigón en masa HM-20.

- d. Realización de zócalos encofrados longitudinales para el apoyo de la rejilla y del separador central.
  - e. Realización de zócalos encofrados perimetrales para el apoyo de las paredes prefabricadas.
  - f. Relleno de tierras de la zona de descansos.
  - g. Realización de la solera de la zona de descansos mediante hormigón HA-25 junto con fibra para evitar roturas.
  - h. Realización de obras adjuntas como casetas, muelle de carga, solera de silos, solera de depósito y baden de desinfección.
5. Estructura
- a. Colocación de pórticos, correas y cerramiento perimetral.
  - b. Sellado de juntas de pilares-paredes y correas-paredes.
6. Cubierta
- a. Montaje de redes de seguridad.
  - b. Colocación de paneles de cubierta
  - c. Sellado de juntas cubierta-paredes.
7. Instalaciones ganaderas
- a. Distribución y colocación de elementos divisorios del interior de las naves.
  - b. Colocación de elementos de alimentación como las tolvas, los silos y las líneas de distribución de pienso.
  - c. Colocación de elementos del sistema de ventilación como las ventanas y las chimeneas.
  - d. Colocación de puertas de entrada a nave.
8. Fontanería
- a. Instalación y conexionado de suministro de agua de balsa-depósito-naves.
  - b. Instalación de tuberías secundarias de suministro interior de agua en naves e instalaciones.
  - c. Instalación de equipos sanitarios de medicación y cloración del agua.
  - d. Colocación de llaves de paso, grifos y bebederos de las cochiqueras.
9. Electricidad
- a. Instalación de elementos de suministro energético para la explotación.
  - b. Instalación y conexionado de elementos de iluminación de la explotación.
  - c. Instalación y conexionado de automáticos de sistema de ventilación y alimentación.

#### 10. Trabajos y acabados finales

- a. Pintado de cerramiento exterior de las naves
- b. Colocación de vallado perimetral
- c. Revestimiento de balsa de agua con lámina geotextil
- d. Revestimiento de balsa de purín con gunita.
- e. Recogido de material sobrante y limpieza de obra.

## 2.2. Calendario de Ejecución

Contemplando las actividades anteriormente mencionadas se pretende estimar el tiempo que conlleva cada actividad para realizar un calendario de ejecución, que contendrá la duración global para la puesta en marcha de la explotación que se plantea.

Si se realizaran todas las actividades de manera consecutiva, el plazo de puesta en marcha de la explotación sería 190 días desde el primer día de inicio de las obras, pero hay que tener en cuenta que muchas de las actividades a realizar se podrían realizar de manera simultánea, por lo que ese plazo se vería reducido.

Este tiempo estimado sería contando con que las condiciones climáticas son las óptimas durante todo el periodo de ejecución de la obra. En un caso real condiciones climáticas adversas podrían retrasar el plazo de ejecución de la obra.

## 3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

### 3.1. Identificación de las actividades

A continuación, se redacta el orden en el que se efectuarán las actividades para la realización del proyecto:

1. Tramitación de documentación requerida (licencias y permisos)
2. Replanteo del terreno
3. Movimiento de tierras
4. Trabajos de albañilería
5. Estructura
6. Cubierta
7. Instalaciones ganaderas
8. Instalaciones de fontanería
9. Instalaciones de electricidad
10. Trabajos y acabados finales

- 11. Seguridad y salud
- 12. Recepción definitiva de las obras

### 3.2. Reconocimiento de los tiempos

La estimación de los tiempos de ejecución se describirá mediante el 'Tiempo Pert' (Program Evaluation & Review Technique). El Tiempo Pert, se basa en la descomposición sistemática del proyecto en una serie de tareas parciales o actividades con el objetivo de incorporar racionalmente en la planificación, gestión, seguimiento y control de dichas actividades durante la vida del mismo.

Estimaremos el tiempo de cada actividad en función de unos valores de **Tiempo Optimista**, **Tiempo Pesimista**, **Tiempo Más Probable** y **Tiempo Pert**, que explicaremos brevemente a continuación:

- **Tiempo Optimista:** tiempo de ejecución de una actividad cuando el desarrollo de las variables que intervienen en ella se ejecuta de manera excepcional. La probabilidad de que esto ocurra es inferior al 1%.

- **Tiempo Pesimista:** tiempo de ejecución de una actividad cuando las variables que influyen en el desarrollo de la actividad son desfavorables. La probabilidad de que esto ocurra es inferior al 1%.

- **Tiempo Más Probable:** tiempo que tardaría en ejecutarse una actividad, cuando las variables que influyen en ella se desarrollan con normalidad.

- **Tiempo Pert:** tiempo estimado para cada actividad, calculado de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo Pert} = (T. \text{ Optimista} + (4 \times T. \text{ Más probable}) + T. \text{ Pesimista}) / 6$$

| ACTIVIDAD                    | T. OPTIMISTA | T. PESIMISTA | T. MÁS PROBABLE | T. PERT |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|---------|
| Tramitación de documentación | 30           | 45           | 40              | 39      |
| Replanteo del terreno        | 1            | 3            | 2               | 2       |
| Movimiento de tierras        | 6            | 15           | 10              | 10      |
| Trabajos de albañilería      | 35           | 60           | 45              | 46      |
| Estructura                   | 5            | 10           | 7               | 7       |
| Cubierta                     | 6            | 10           | 8               | 8       |
| Instalaciones ganaderas      | 24           | 31           | 27              | 27      |

|                                   |    |    |    |    |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| Instalaciones de fontanería       | 9  | 18 | 15 | 15 |
| Instalaciones de electricidad     | 7  | 14 | 10 | 10 |
| Trabajos y acabados finales       | 20 | 30 | 25 | 25 |
| Recepción definitiva de las obras | 1  | 2  | 1  | 1  |

Con la estimación de tiempos obtenida en la tabla anterior, realizaremos otra tabla a partir del Tiempo Pert y la fecha de comienzo de cada actividad, a partir de la cual llegaremos a la fecha de finalización, considerando que la fecha de comienzo de las tareas es el 6 de julio de 2020.

| ACTIVIDAD                         | TIEMPO PERT | COMIENZO PERT | FINAL PERT |
|-----------------------------------|-------------|---------------|------------|
| Tramitación de documentación      | 39          | 06/07/2020    | 27/08/2020 |
| Replanteo del terreno             | 2           | 28/08/2020    | 31/08/2020 |
| Movimiento de tierras             | 10          | 31/08/2020    | 11/09/2020 |
| Trabajos de albañilería           | 46          | 07/09/2020    | 13/11/2020 |
| Estructura                        | 7           | 21/09/2020    | 29/09/2020 |
| Cubierta                          | 8           | 30/09/2020    | 14/10/2020 |
| Instalaciones ganaderas           | 27          | 30/09/2020    | 11/11/2020 |
| Instalaciones de fontanería       | 15          | 12/11/2020    | 02/12/2020 |
| Instalaciones de electricidad     | 10          | 12/11/2020    | 26/11/2020 |
| Trabajos y acabados finales       | 25          | 02/12/2020    | 21/01/2021 |
| Recepción definitiva de las obras | 1           | 22/01/2021    | 22/01/2021 |



Por lo tanto, según lo mostrado en la tabla, el proceso de ejecución de la obra durará desde el **06/07/2020** hasta el **22/01/2021**.

## 4. RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES

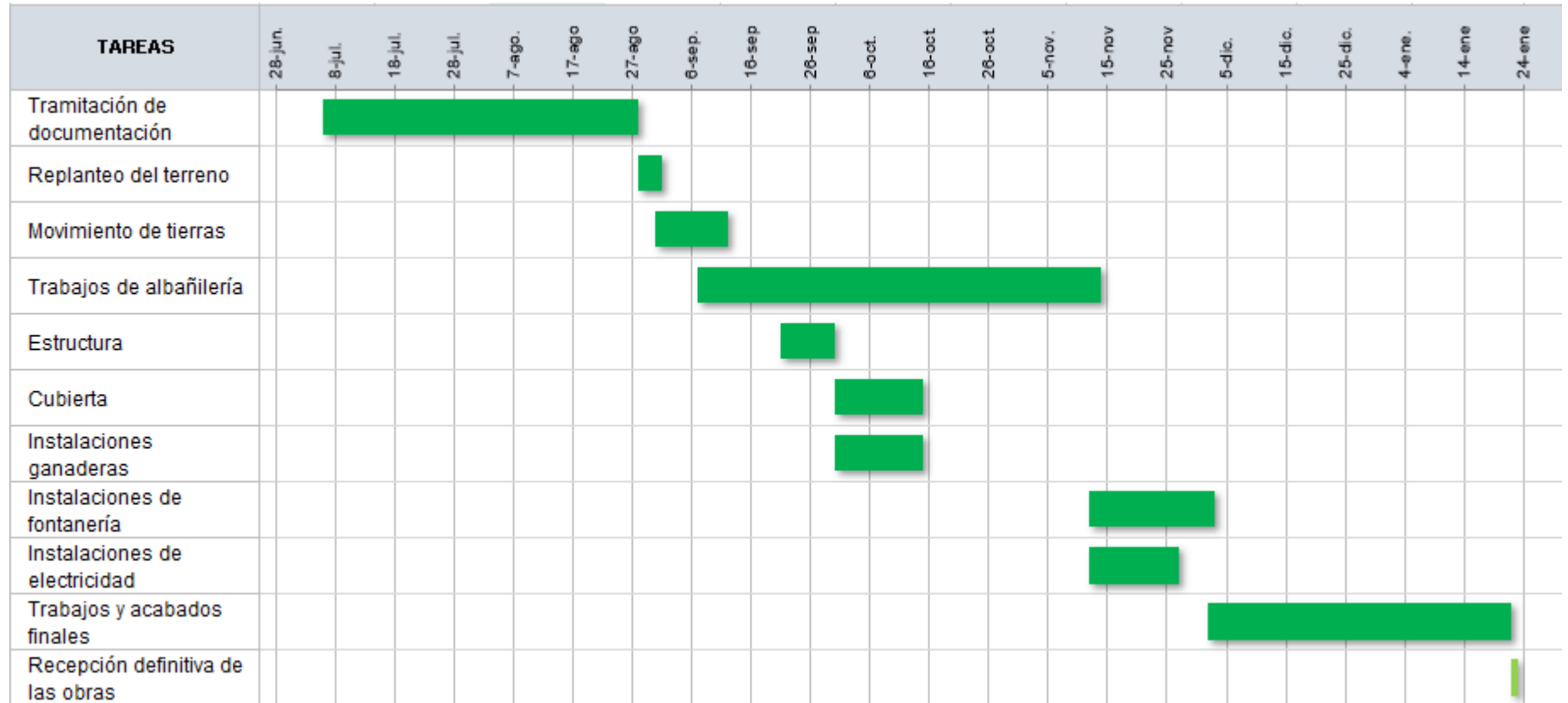
A continuación, se especifica en la tabla la relación entre las actividades que han de realizarse, mostrándose la antelación con que una actividad debe de ser ejecutada respecto de otra, según la tabla mostrada en el apartado 3.1. del presente anejo.

| ACTIVIDAD | ACTIVIDADES PRECEDENTES |
|-----------|-------------------------|
| 1         | -                       |
| 2         | 1                       |
| 3         | 2                       |
| 4         | 3                       |
| 5         | 4                       |
| 6         | 5                       |
| 7         | 5                       |
| 8         | 2                       |
| 9         | 2                       |
| 10        | 2                       |
| 11        | SIEMPRE                 |
| 12        | 11                      |

## 5. DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es una herramienta muy utilizada en la actualidad, su objetivo es el de mostrar el tiempo programado, las fechas de iniciación y terminación para las diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

- Eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al proyecto a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.
- -Eje Vertical: Las tareas que constituyen el proyecto a ejecutar. A cada tarea se representa por una línea horizontal cuya longitud es proporcional a la duración en la escala de tiempo (eje horizontal)





## **MEMORIA**

# **ANEJO XIII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO XIII

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>I- MEMORIA</i> .....                                                                                 | 4  |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                                    | 4  |
| 1.1. Justificación del estudio de seguridad y salud .....                                               | 4  |
| 1.2. Objeto del estudio de seguridad y salud .....                                                      | 5  |
| 1.3. Datos del proyecto.....                                                                            | 5  |
| 1.4. Presupuesto general de las obras .....                                                             | 5  |
| 1.5. Personal previsto.....                                                                             | 6  |
| 1.6. Plazo de ejecución .....                                                                           | 6  |
| 2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.....                                            | 7  |
| 2.1. Riesgos profesionales .....                                                                        | 7  |
| 2.1.1. Movimientos de tierra .....                                                                      | 8  |
| 2.1.2. Trabajos de albañilería .....                                                                    | 9  |
| 2.1.3. Estructura .....                                                                                 | 11 |
| 2.1.4. Cubierta.....                                                                                    | 13 |
| 2.1.5. Instalaciones de fontanería y electricidad .....                                                 | 14 |
| 2.2. Riesgo de daños a terceros.....                                                                    | 16 |
| 3. NORMATIVA DE SEGURIDAD APLICABLE EN LA OBRA.....                                                     | 17 |
| 3.1. Obligaciones del promotor.....                                                                     | 17 |
| 3.2. Coordinadores en materia de seguridad y salud.....                                                 | 17 |
| 3.3. Plan de Seguridad y Salud .....                                                                    | 18 |
| 3.4. Obligaciones de contratistas y subcontratistas .....                                               | 18 |
| 3.5. Obligaciones de los trabajadores.....                                                              | 19 |
| 3.6. Libro de incidencias.....                                                                          | 20 |
| 3.7. Paralización de los trabajos.....                                                                  | 21 |
| 3.8. Derechos de los trabajadores.....                                                                  | 21 |
| 3.9. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras.<br>.....              | 21 |
| <i>II- PLIEGO DE CONDICIONES</i> .....                                                                  | 22 |
| 1. CONDICIONES GENERALES.....                                                                           | 22 |
| 1.1 Objeto de este peligro.....                                                                         | 22 |
| 1.2 Compatibilidad y relación entre el Estudio de Seguridad y Salud y el<br>Proyecto de Ejecución ..... | 22 |

---

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2. LEGALIDAD Y MEDIOS DE PRTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD Y SALUD .....                          | 22        |
| 2.1. Disposiciones legales de aplicación .....                                              | 22        |
| 2.2. Condiciones de los medios de protección .....                                          | 24        |
| 2.3. Condiciones técnicas de la maquinaria .....                                            | 28        |
| 2.4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica .....                                 | 29        |
| 2.5. Servicio de prevención .....                                                           | 31        |
| 2.6. Comité de seguridad y salud .....                                                      | 32        |
| 2.7. Instalaciones médicas .....                                                            | 32        |
| 2.8. Instalaciones de salud y bienestar .....                                               | 32        |
| 2.9. Obligaciones del contratista .....                                                     | 32        |
| 2.10. Facultades de la dirección de seguridad de la obra .....                              | 33        |
| 2.11. Parte de accidente, deficiencias y libro de incidencias sobre seguridad y salud ..... | 33        |
| 2.12. Plan de Seguridad y Salud .....                                                       | 34        |
| <br>                                                                                        |           |
| <i>III- PRESUPUESTO .....</i>                                                               | <i>35</i> |

# I-MEMORIA

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación del estudio de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Con el cumplimiento de alguno de los supuestos que a continuación enumeramos, se implica la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud en lugar del Estudio Básico mencionado.

- Presupuesto de ejecución por contrata del proyecto, igual o superior a la cantidad de **450.759,08 €**.

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21% IVA = **643.181,02 €**

PEC = Presupuesto de Ejecución por Contrata.

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- Duración estimada de la obra superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto: 200 días (con solape obras 130 días)

Número de trabajadores de forma simultánea: 6

- Volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, superior a 500.

Número de trabajadores-día: 292

- Obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

## 1.2. Objeto del estudio de seguridad y salud

Cumpliendo con lo establecido en el apartado 2 del Artículo 6 del RD 1627/1997, el Estudio de Seguridad y Salud deberá contener y especificar:

- Normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias a tomar para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden ser eliminados conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas encaminadas a controlar o reducir dichos riesgos, valorando su eficacia en especial cuando se propongan medidas alternativas).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

## 1.3. Datos del proyecto

**Título del proyecto:** "Proyecto de ejecución y puesta en marcha de una granja de cerdos de engorde en la localidad de Pinsoro (Zaragoza)"

**Situación:** Polígono 101, Parcela 10129, Término municipal de Ejea de los Caballeros (Zaragoza)

**Promotor:** SDAD COOPERATIVA AGRARIA "SAN MATEO"

**Proyectista:** D. Rubén Pérez Izuel.

## 1.4. Presupuesto general de las obras

| DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA      | IMPORTE (€) |
|--------------------------------------|-------------|
| CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS    | 13.590,42 € |
| CAPÍTULO 2: ALBAÑILERÍA              | 86.527,30 € |
| CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO | 85.089,86 € |
| CAPÍTULO 4: CUBIERTA                 | 64.420,65 € |
| CAPÍTULO 5: PREFABRICADOS INTERIORES | 57.027,44 € |
| CAPÍTULO 6: COMPLEMENTOS             | 70.218,80 € |



|                                                  |                     |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA            | 16.348,80 €         |
| CAPÍTULO 8: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD          | 23.784,91 €         |
| CAPÍTULO 9: SEGURIDAD Y SALUD                    | 7.488,29 €          |
| CAPÍTULO 10: OTROS TRABAJOS RELACIONADOS         | 22.152,03 €         |
| <b>PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> | <b>446.648,50 €</b> |

## 1.5. Personal previsto

A continuación, se muestra una estimación de la mano de obra necesaria para las diferentes actividades a realizar durante la obra:

| ACTIVIDAD                     | OBREROS |
|-------------------------------|---------|
| Replanteo del terreno         | 2       |
| Movimiento del terreno        | 3       |
| Trabajos de albañilería       | 5       |
| Estructura                    | 4       |
| Cubierta                      | 3       |
| Instalaciones ganaderas       | 5       |
| Instalaciones de fontanería   | 3       |
| Instalaciones de electricidad | 2       |
| Trabajos y acabados finales   | 4       |

Al realizarse de forma individual, se estima que el personal máximo en obra, será de SEIS (6) obreros al mismo tiempo.

## 1.6. Plazo de ejecución

| ACTIVIDAD                    | DIAS DE TRABAJO |
|------------------------------|-----------------|
| Tramitación de documentación | 39              |
| Replanteo del terreno        | 2               |
| Movimiento de tierras        | 10              |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Trabajos de albañilería           | 46 |
| Estructura                        | 7  |
| Cubierta                          | 8  |
| Instalaciones ganaderas           | 27 |
| Instalaciones de fontanería       | 15 |
| Instalaciones de electricidad     | 10 |
| Trabajos y acabados finales       | 25 |
| Recepción definitiva de las obras | 1  |

Se ha estimado un tiempo de ejecución de las obras de 190 días laborables, sin contar fines de semana y días festivos. Dicho plazo se puede ver reducido contando con que hay trabajos que se solapan en el tiempo.

La fecha estimada de inicio de las obras sería el 06/07/2020 y, según lo previsto, la duración de la ejecución finalizaría el 22/01/2021.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

Para garantizar la seguridad de los trabajos durante el transcurso de las obras, así como el posterior funcionamiento de las mismas, es necesario estudiar que ni la localización de las obras, ni la morfología del espacio suponen ningún riesgo añadido a los existentes en una construcción de este tipo. Lo mismo ocurre en lo relativo a condicionantes naturales, topográficos y climáticos.

Los posibles riesgos pueden dividirse en riesgos profesionales y riesgos a terceros que se detallan a continuación:

### 2.1. Riesgos profesionales

Son los riesgos a los que se ven sometidos los trabajadores durante la realización de las distintas tareas durante la ejecución de las obras.

### 2.1.1. Movimientos de tierra

Descripción de los trabajos: trabajos de limpieza y desbroce del solar, excavación para la preparación y nivelación del terreno, realización de pozos y zanjas para redes de saneamiento y cimentaciones.

Medios empleados: dichas obras se realizarán mediante medios mecánicos, como son retroexcavadoras y camiones de obra.

Proceso: la retroexcavadora realizará la extracción de tierras, cargando el material sobrante sobre camiones para ser transportado hacia vertedero autorizado. Una vez finalizada la nivelación y ejecutada la cimentación, se realizarán las zanjas de la red de saneamiento.

A continuación, se exponen los riesgos más frecuentes en este tipo de trabajos, así como las medidas preventivas y equipos de protección para aminorarlos.

| RIESGOS MÁS FRECUENTES                                          | MEDIDAS PREVENTIVAS                          | PROTECCIONES INDIVIDUALES       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Caídas de operarios mismo nivel                                 | Talud natural del terreno                    | Casco de seguridad              |
| Caídas de operarios al interior de la excavación                | Entibaciones                                 | Botas o calzado de seguridad    |
| Caídas de objetos sobre operarios                               | Limpieza de bolos y viseras                  | Botas de seguridad impermeables |
| Caídas materiales transportados                                 | Apuntalamientos, apeos                       | Guantes de lona y piel          |
| Choques o golpes contra objetos                                 | Achique de aguas                             | Guantes impermeables            |
| Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria | Barandillas en borde de excavación           | Gafas de seguridad              |
| Lesiones y/o cortes manos y pies                                | Tableros o planchas en huecos horizontales   | Protectores auditivos           |
| Sobreesfuerzos                                                  | Separación tránsito de vehículos y operarios | Cinturón de seguridad           |
| Ruido, contaminación acústica                                   | No permanecer en radio de acción máquinas    | Cinturón de antivibratorio      |
| Vibraciones                                                     | Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria | Ropa de trabajo                 |
| Ambiente pulvigeno                                              | Protección partes móviles maquinaria         | Traje impermeable               |
| Cuerpos extraños en los ojos                                    | Cabinas o pórticos de                        |                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Contactos eléctricos directos e indirectos</p> <p>Ambientes pobres en oxígeno</p> <p>Inhalación de sustancias tóxicas</p> <p>Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes</p> <p>Condiciones meteorológicas adversas</p> <p>Trabajos en zonas húmedas o mojadas</p> <p>Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria</p> <p>Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno</p> <p>Explosiones e incendios</p> <p>Derivados acceso al lugar de trabajo</p> <p>Contagios en lugares insalubres</p> | <p>seguridad</p> <p>No acopiar materiales junto borde excavación</p> <p>Conservación adecuada vías de circulación</p> <p>Vigilancia edificios colindantes</p> <p>No permanecer bajo frente excavación</p> <p>Distancia de seguridad líneas eléctricas.</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.1.2. Trabajos de albañilería

**Descripción de los trabajos:** trabajos relativos a la realización de trabajos como la ejecución de la cimentación, ejecución de los muros encofrados de sujeción de rejillas y paredes, vertido y realización de soleras, relleno de tierras y realización de elementos auxiliares como casetas, muelle de carga y baden de desinfección.

**Medios empleados:** Se utilizarán medios mecánicos, como son retroexcavadora, cuba de hormigón, grúas y vibradores, sierras para encofrado, carretillas elevadoras para transporte de material y camión de transporte.

**Proceso:** Excavación de zapatas y zanjas de arriostamiento, vertido de hormigón de limpieza, colocación de armaduras y encofrados, y vertido de hormigón de cimentación.

Una vez consolidado y compactado el nivel inferior de las soleras, se procederá a la colocación de mallazos y posterior vertido de hormigón, que será nivelado para posteriormente, realizar el tratamiento superficial requerido.

Alicatados, enfoscados, enlucidos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería y vidriería.

A continuación, se exponen los riesgos más frecuentes en este tipo de trabajos, así como las medidas preventivas y equipos de protección para aminorarlos.

| <b>RIESGOS MÁS FRECUENTES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caídas de operarios mismo nivel<br>Caídas de operarios a distinto nivel<br>Caídas de operarios al interior de la excavación<br>Caídas de objetos sobre operarios<br>Caídas materiales transportados<br>Choques o golpes contra objetos<br>Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria<br>Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones<br>Lesiones y/o cortes manos y pies<br>Sobreesfuerzos | Marquesinas rígidas<br>Barandillas en borde de excavación<br>Pasos o pasarelas<br>Redes horizontales<br>Andamios de seguridad<br>Mallazos<br>Tablero o planchas en huecos<br>Escaleras auxiliares adecuadas<br>Escalera de acceso peldañeada y protegida<br>Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas | Casco de seguridad<br>Botas o calzado de seguridad<br>Botas de seguridad impermeables<br>Guantes de lona y piel<br>Guantes impermeables<br>Gafas de seguridad<br>Protectores auditivos<br>Cinturón de seguridad<br>Cinturón de antivibratorio<br>Ropa de trabajo |
| Ruido, contaminación acústica<br>Vibraciones<br>Ambiente pulvigeno<br>Cuerpos extraños en los ojos<br>Dermatitis por contacto de hormigón<br>Inhalación de vapores<br>Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones<br>Condiciones meteorológicas adversas<br>Trabajos en zonas húmedas o mojadas<br>Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria                                             | Mantenimiento adecuado de la maquinaria<br>Cabinas o pórticos de seguridad<br>Iluminación natural o artificial adecuada<br>Limpieza de las zonas de trabajo y tránsito<br>Distancia de seguridad a las líneas eléctricas<br>Plataformas de descarga de material<br>Evacuación de escombros                                  | Traje impermeable<br>Mascarillas con filtro mecánico<br>Pantalla de soldador                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno<br>Explosiones e incendios<br>Derivados acceso al lugar de trabajo<br>Contagios en lugares insalubres<br>Radiaciones y derivados de soldadura<br>Quemaduras |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 2.1.3. Estructura

Descripción de los trabajos: Trabajos relativos a la colocación de pórticos y correas de estructura prefabricada, según especificaciones y piezas definidas en el Anejo de construcción del presente proyecto.

Medios empleados: Se utilizarán medios mecánicos como son camiones grúa, carretillas elevadoras, etc.

Proceso: Colocación de pórticos y correas con supervisión de la dirección de obra.

A continuación, se exponen los riesgos más frecuentes en este tipo de trabajos, así como las medidas preventivas y equipos de protección para aminorarlos.

| RIESGOS MÁS FRECUENTES                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                         | PROTECCIONES INDIVIDUALES                    |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Golpes a las personas por el transporte en suspensión de piezas grandes | Las estructuras de hormigón y sus elementos, encofrados, las piezas prefabricadas pesadas solo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de persona competente (RD 1426/97 Anexo IV.C.11, a) p recursos preventivo. | Casco de seguridad                           |
| Atrapamientos y aplastamientos                                          | Los encofrados, soportes temporales y apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a las que sean sometidos (RD 1426/97 Anexo IV.C.11, b)                               | Botas o calzado de seguridad                 |
| Lesiones y/o cortes manos y pies                                        | Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros                                                                                                                                               | Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <p>Caídas de objetos sobre operarios</p>                               | <p>derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra (RD 1426/97 Anexo IV.C.11, c)<br/>Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales estables, en los que pueda engancharse el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados la pieza prefabricada servida mediante grúa</p> | <p>para impermeabilización<br/>Guantes de lona y piel</p> |
| <p>Caídas materiales transportados</p>                                 | <p>Una vez presentado en el sitio de la instalación del prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante cabos al montaje definitivo.</p>                                                                                                                                                                           | <p>Guantes impermeables</p>                               |
| <p>Choques o golpes contra objetos</p>                                 | <p>Utilización de Plataformas rodeadas de barandillas de 90 cm formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié 15 cm</p>                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Gafas de seguridad</p>                                 |
| <p>Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Protectores auditivos</p>                              |
| <p>Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones</p>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Cinturón de seguridad</p>                              |
| <p>Ruido, contaminación acústica</p>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Ropa de trabajo</p>                                    |
| <p>Sobreesfuerzos</p>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Traje impermeable</p>                                  |
| <p>Ambiente pulvigeno</p>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |
| <p>Condiciones meteorológicas adversas</p>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |
| <p>Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria</p>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |
| <p>Derivados acceso al lugar de trabajo</p>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |

#### 2.1.4. Cubierta

Descripción de los trabajos: Trabajos relativos a la colocación de cubierta mediante placas de panel sándwich, sobre correas de hormigón.

Medios empleados: Se utilizarán medios mecánicos tales como grúas, carretillas elevadoras, plataformas de acceso a cubierta, etc. Además, se utilizará herramienta de mano y pequeña maquinaria para el montaje, escaleras, etc.

Proceso: Se mantendrá en todo momento la presencia de personal responsable del cumplimiento de las medidas de seguridad propuestas.

Se dispondrá de una plataforma de trabajo dotada de barandilla y rodapiés, para ascender y descender de la cubierta.

Así mismo, se montarán redes fijadas a la estructura (por debajo de las correas) y correas de seguridad en los aleros.

Se instalarán caminos de tránsito de 50 cm de ancho compuestos por tableros de madera o metálicos resistentes.

En ningún caso se depositará sobre las correas una sobrecarga de elementos constructivos superior a la correspondiente a la carga de nieve relativa a la zona de ubicación de las obras.

El izado de los elementos de cubierta se realizará en su totalidad mediante camión grúa, suspendiéndose todos los trabajos cuando la velocidad del aire supere los 60 km/h.

A continuación, se exponen los riesgos más frecuentes en este tipo de trabajos, así como las medidas preventivas y equipos de protección para aminorarlos.

| RIESGOS MÁS FRECUENTES               | MEDIDAS PREVENTIVAS   | PROTECCIONES INDIVIDUALES       |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Caídas de operarios mismo nivel      | Marquesinas rígidas   | Casco de seguridad              |
| Caídas de operarios a distinto nivel | Barandillas           | Botas o calzado de seguridad    |
| Caídas de operarios al vacío         | Pasos o pasarelas     | Botas de seguridad impermeables |
| Caídas de objetos sobre operarios    | Redes horizontales    | Guantes de lona y piel          |
| Caídas materiales transportados      | Andamios de seguridad | Guantes impermeables            |
| Choques o golpes contra              | Redes verticales      | Gafas de seguridad              |



|                                                                 |                                                                 |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| objetos                                                         |                                                                 |                       |
| Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria | Tablero o planchas en huecos                                    | Protectores auditivos |
| Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones          | Escaleras auxiliares adecuadas                                  | Cinturón de seguridad |
| Lesiones y/o cortes manos y pies                                | Escalera de acceso peldañeada y protegida                       | Ropa de trabajo       |
| Sobreesfuerzos                                                  | Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas |                       |
|                                                                 | Mantenimiento adecuado de la maquinaria                         |                       |
| Ruido, contaminación acústica                                   | Plataformas de descarga de material                             |                       |
| Vibraciones                                                     | Iluminación natural o artificial adecuada                       |                       |
| Ambiente pulvigeno                                              | Limpieza de las zonas de trabajo y tránsito                     |                       |
| Cuerpos extraños en los ojos                                    | Distancia de seguridad a las líneas eléctricas                  |                       |
| Condiciones meteorológicas adversas                             |                                                                 |                       |
| Trabajos en zonas húmedas o mojadas                             |                                                                 |                       |
| Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno           |                                                                 |                       |
| Derivados acceso al lugar de trabajo                            |                                                                 |                       |
| Contagios en lugares insalubres                                 |                                                                 |                       |

### 2.1.5. Instalaciones de fontanería y electricidad

Descripción de los trabajos: Se situará el cuadro general de mando y protección, conectado a la instalación eléctrica existente, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, protección contra faltas de tierras, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros de grúas, montacargas, maquinilla, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles para las diferentes

tareas. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente a fin de disminuir el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados a una tensión de 1000 V.

Normas básicas de seguridad: Se indican a continuación:

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos y al atravesar zonas de paso irán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras y almacenes.
- Los aparatos portátiles serán estancos al agua y convenientemente aislados.
- Las lámparas para el alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del suelo o piso, estando protegidos con una cubierta resistente los que se puedan alcanzar con facilidad.
- Existirá una señalización, prohibiéndose la entrada a personas no autorizadas a los locales donde estén situados los equipos eléctricos.
- Se sustituirán las mangueras inmediatamente a que presenten algún deterioro de la capa aislante de protección

| <b>RIESGOS MÁS FRECUENTES</b>                    | <b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>                | <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| Caídas de operarios mismo nivel                  | Marquesinas rígidas                       | Casco de seguridad               |
| Caídas de operarios a distinto nivel             | Barandillas en borde de excavación        | Botas o calzado de seguridad     |
| Caídas de operarios al interior de la excavación | Pasos o pasarelas                         | Botas de seguridad impermeables  |
| Caídas de objetos sobre operarios                | Andamios de seguridad                     | Guantes aislantes                |
| Caídas materiales transportados                  | Protectores auditivos                     | Guantes impermeables             |
| Choques o golpes contra objetos                  | Cinturón de seguridad                     | Gafas de seguridad               |
| Tablero o planchas en huecos                     | Escalera de acceso peldañeada y protegida | Ropa de trabajo                  |

|                                                    |                                                                                        |                                       |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Escaleras auxiliares adecuadas                     | Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas                        | Traje impermeable                     |
| Lesiones y/o cortes manos y pies                   | Mantenimiento adecuado de la maquinaria                                                | Mascarillas con filtro mecánico       |
| Sobreesfuerzos                                     | Iluminación natural o artificial adecuada                                              | Pantalla de soldador                  |
| Ruido, contaminación acústica                      | Limpieza de las zonas de trabajo y tránsito                                            | Comprobador de tensión                |
| Vibraciones                                        | Distancia de seguridad a las líneas eléctricas                                         | Herramientas manuales con aislamiento |
| Ambiente pulvigeno                                 | Plataformas de descarga de material                                                    |                                       |
| Cuerpos extraños en los ojos                       | Evacuación de escombros                                                                |                                       |
| Inhalación de vapores                              | Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros |                                       |
| Condiciones meteorológicas adversas                |                                                                                        |                                       |
| Trabajos en zonas húmedas o mojadas                |                                                                                        |                                       |
| Explosiones e incendios                            |                                                                                        |                                       |
| Derivados acceso al lugar de trabajo               |                                                                                        |                                       |
| Contagios en lugares insalubres                    |                                                                                        |                                       |
| Radiaciones y derivados de soldadura               |                                                                                        |                                       |
| Quemaduras                                         |                                                                                        |                                       |
| Descargas eléctricas de origen directo o indirecto |                                                                                        |                                       |

## 2.2. Riesgo de daños a terceros

Con objeto de evitar cualquier daño derivado de posibles accidentes, se señalará convenientemente la salida de camiones, así como la prohibición de entrada al interior del recinto, a toda persona ajena a la obra.

Durante todo el proceso de edificación, la obra permanecerá vallada y señalizada, colocándose vallas móviles en todo el perímetro, y evitando en la medida de lo posible, la entrada de toda persona ajena a la obra

## **3. NORMATIVA DE SEGURIDAD APLICABLE EN LA OBRA**

### **3.1. Obligaciones del promotor**

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **3.2. Coordinadores en materia de seguridad y salud**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra

### 3.3. Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

### 3.4. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - o Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - o 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.
  - o Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
  - o Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - o Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - o Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
  - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
  - 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.
  - 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, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

### **3.5. Obligaciones de los trabajadores**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra

- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
- 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.

### **3.6. Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de

la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### **3.7. Paralización de los trabajos**

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

### **3.8. Derechos de los trabajadores**

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 seguridad y 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.

### **3.9. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.



## **II- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. CONDICIONES GENERALES**

#### **1.1. Objeto de este pliego**

El presente Pliego de Condiciones regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en la Memoria y Pliego de Condiciones del Proyecto de ejecución de explotación porcina de cebo para 2.466 plazas en Pinsoro (Zaragoza), redactado por el Ingeniero Rubén Pérez Izuel.

#### **1.2. Compatibilidad y relación entre el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Ejecución**

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente Estudio de Seguridad y los documentos del Proyecto redactado por la ingeniera anteriormente citada, decidirá la Dirección Facultativa de la Obra, bajo su responsabilidad.

### **2. LEGALIDAD Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PARA LA SEGURIDAD Y SALUD**

#### **2.1. Disposiciones legales de aplicación**

La obra, objeto del presente estudio de Seguridad, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- RD 1627/1977 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de riesgos laborales.
- RD 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el capítulo 1º incluye las obras de construcción.
- RD 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden 09/03/1971).
- Orden de 31 de agosto de 1987. (BOE 18/09/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- RD 1316/1989 de 27 de octubre. (BOE: 02/11/89). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- RD 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86). Reglamento de seguridad en las máquinas. Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- RD 1435/1992 de 27 de noviembre (BOE: 11/12/92), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo, de 20 de junio, y se fijan los requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud. Derogado por el RD 1644/2008, de 10 de octubre, porque se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores.
  - MT1.- Cascos de seguridad no metálica (BOE 30.12.74).
  - MT2.- Protecciones auditivas. (BOE 1.9.75).

- MT4.- Guantes aislantes de la electricidad. (BOE 3.9.75).
  - MT5.- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
  - MT7.- Adaptadores faciales. (BOE 2.9.77).
  - MT13.- Cinturones de sujeción. (BOE 2.9.77).
  - MT16.- Gafas de montura universal para protección contra impactos. (BOE 17.8.78).
  - MT17.- Oculares de protección contra impactos. (BOE 7.2.79).
  - MT21.- Cinturones de suspensión. (BOE 16.3.81).
  - MT22.- Cinturones de caída. (BOE 17.3.81).
  - MT25.- Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. (BOE 13.10.81).
  - MT26.- Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión. (BOE 10.10.81).
  - MT27.- Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22.12.81.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión BOE e instrucciones complementarias.
  - Reglamento de los servicios médicos de empresa. BOE 27.11.59.
  - Reglamento de Aparatos elevadores para obras. BOE 14.6.77.
  - Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
  - Reglamento de Régimen interno de la Empresa Constructora si correspondiera.

## 2.2. Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Como dice su nombre, son equipos individuales, y por tanto no deben ser compartidos entre trabajadores, salvo equipos que no impliquen consideraciones higiénicas, como cinturones, etc.

Así mismo el trabajador tiene la obligación de mantener los equipos que le son entregados en perfectas condiciones y los debe utilizar de manera correcta a como se le debe indicar antes de su utilización.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección individual que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (p.e., por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **2.2.1. Equipos de protección individual (EPI)**

Todo equipo de protección individual llevará marcado europeo CE, que lo da como correcto para su uso previsto, y no otro.

En los casos en que no lleve marcado CE será desechado para su uso.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Delegado de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra debería ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

#### **2.2.1.1. Cinturón de seguridad**

Sus componentes serán:

- Cuerda de amarre con o sin amortiguador y mosquetón.
- Faja con hebilla/s
- Argolla y arnés torácico.

Reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada, o en su defecto de cuero curtido al cromo o al tanino.
- Irán provistos de anillas, donde pasarán la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- La cuerda salvavidas podrá ser:

- De nylon, con un diámetro de doce milímetros.
- De cáñamo de Manila, con un diámetro de diecisiete milímetros.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. La longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias más cortas posibles.

Queda prohibido el cable metálico, en la cuerda salvavidas, tanto por el riesgo de contacto con las líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para tensión en caso de caída.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados, que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de cinco metros.

### **2.2.1.2. Ropa**

Se considera la unidad de cada uno de los elementos siguientes:

Casco, Traje aislante, cubre-cabezas, guantes, botas, polainas, máscara, equipo de respiración autónoma y ropa de protección contra el riesgo:

-Casco: Será de material incombustible o de combustión lenta.

-Traje: Los materiales utilizados para la protección integral serán; Amianto. Tejidos aluminizados. Los tejidos aluminizados constarán de tres capas y forro:

- Capa exterior: Tejido aluminizado para reflejar el calor de radiación.
- Capa intermedia: Resistente al fuego (amianto, fibra de vidrio, etc.).
- Capa interior: Aislante térmico (amianto, espuma de polivinilo, etc.).
- Forro: Resistente y confortable (algodón ignífugo).

Cubrecabezas: Provisto de una visera de amianto o tejido aluminizado.

Protección de las extremidades: Deberán de ser:

- Cuero
- Fibra Nomex
- Amianto
- Amianto forrado interiormente de algodón
- Lana ignífuga
- Tejido aluminizado

Máscara: Los filtros mecánicos deberán retener partículas de diámetro inferior 1 micra, constituidas principalmente por carbón u hollín. Los químicos y mixtos contra monóxido de carbono, cumplirán las características y requisitos superando los ensayos especificados en la Norma Técnica Reglamentaria N.T.-12.

Equipo de respiración autónoma:

- De oxígeno re generable.
- De salida libre.

Mono de trabajo:

Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico. Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

Para trabajar bajo la lluvia el tejido será impermeable. Cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será, a ser posible, de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

Permitirán una fácil limpieza y desinfección. Se dispondrá de dos monos de trabajo.

Las prendas de hule se almacenarán en lugares bien ventilados, lejos de cualquier fuente de calor. No se guardarán enrolladas en cajones o espacios cerrados.

Periódicamente se comprobará el estado de costuras, ojales, cremalleras etc.

## **2.2.2. Protecciones colectivas**

### **2.2.2.1. Vallas de cierre**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situaron en el límite de la parcela y entre otras reunirán las siguientes condiciones.

- Tendrán altura suficiente.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos y puerta independiente de acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.
- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto.

#### **2.2.2.2. Vallas de protección**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos o de madera. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad.

#### **2.2.2.3. Escaleras de mano**

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente. Sobresaldrán 1 metro por encima de la cota superior de trabajo.

#### **2.2.2.4. Extintores**

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente y se localizarán en cada maquinaria pesada y en oficina general en obra.

#### **2.2.2.5. Mallas y barandillas en altura**

Cumplirán la misma altura que las de delimitación, de 90 cm. y estarán diseñadas para sufrir un empuje de una persona (150 kp) y no desprenderse. Las mallas se colocarán en todo el perímetro de forjados en su caso y se revisarán periódicamente para mantenerlas en perfecto estado de conservación. Serán sustituidas en caso de apreciarse roturas, y se aconseja la realización de pruebas periódicas con pesos reales (100 kg.) para comprobar su utilidad.

#### **2.2.2.6. Castillete para montaje de encofrados de pilares y hormigonado de éstos**

Estructura tubular con ruedas y plataforma de tablonos trabados de 7 cm. con barandillas metálicas o similar con pasamanos, rodapié y barra intermedia. Contará con escalera metálica de acceso a plataforma. La base contará con ruedas y mecanismo de bloqueo para periodos de trabajo.

### **2.3. Condiciones técnicas de la maquinaria**

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como hormigoneras serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Vigilante de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

## **2.4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la documentación de proyecto, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.



Los conductores de la instalación se identificaron por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaron con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocaron placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

## **2.5. Servicio de prevención**

### **2.5.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud**

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en seguridad y Salud.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación debería ser impartida por los jefes de Servicios Técnicos o mandos intermediarios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de seguridad e higiene en el trabajo, mutua de accidentes, etc.

Por parte de la dirección de la empresa en colaboración con la dirección técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

### **2.5.2. Servicio médico**

La empresa constructora, dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

### **2.5.3. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de obra**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia 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 periodo de mantenimiento de 1 año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra. Estas mismas condiciones serán exigibles a las subcontratas.

## **2.6. Comité de seguridad y salud**

Ya que no se prevé que la obra tenga más de 30 trabajadores, no es obligatorio la constitución de un Comité de Seguridad e Salud del Trabajo.

## **2.7. Instalaciones médicas**

Los botiquines se revisarán mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido.

## **2.8. Instalaciones de salud y bienestar**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los artículos 39, 40, 41, y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Salud y 335, 336, y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se precisa un recipiente con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que se genere durante las comidas del personal de la obra.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

## **2.9. Obligaciones del contratista**

### **2.9.1. Condiciones Técnicas**

Las condiciones técnicas de los elementos de seguridad indicados en el apartado de condiciones particulares del presente Pliego de Condiciones, serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar los trabajos con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

### **2.9.2. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia, descuido y mala o nula de aplicación de la seguridad, sobrevinieran en la obra, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

## **2.10. Facultades de la dirección de seguridad de la obra**

### **2.10.1. Interpretación de los documentos del estudio de Seguridad y Salud**

Las incidencias que surjan en la interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltos por la Dirección de Seguridad, obligando dicha resolución al contratista.

Las especificaciones no descritas en este Pliego y que se encuentren en el resto de documentación que completa este Estudio se considerarán, por parte de la Contrata, como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección de Seguridad de la Obras.

El contratista deberá consultar previamente cuantas aclaraciones estime oportunas para una correcta interpretación del estudio de Seguridad.

### **2.10.2. Aceptación de los elementos de seguridad**

Los elementos de seguridad que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección de Seguridad, reservándose ésta el derecho de desechar aquéllos que no reúnan las condiciones necesarias.

### **2.10.3. Instalación deficiente de los elementos de seguridad**

Si a juicio de la Dirección de Seguridad hubiera partes de la obra donde las medidas de seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instaladas, el contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección de Seguridad, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

## **2.11. Parte de accidente, deficiencias y libro de incidencias sobre seguridad y salud**

Deberán existir en obra partes de accidentes y deficiencias que recogerán como mínimo los siguientes datos:

### **2.11.1. Partes 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.
- Oficio y categoría profesional del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Consecuencias aparentes del accidente.
- Especificación sobre los posibles fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar del traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

### **2.11.2. Partes de deficiencias**

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar de la obra en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio sobre la mejora de la deficiencia en cuestión.

### **2.11.3. Libro de Incidencias sobre Seguridad y Salud.**

Este libro que consta de hojas cuadruplicadas, se facilitará por el Colegio del responsable de Seguridad y Salud. Estará permanentemente en la obra.

Las anotaciones en este Libro se escribirán cuando tenga lugar una incidencia por:

- El Arquitecto -Técnico, director de Seguridad.
- El Arquitecto director de la obra.
- El Arquitecto -Técnico Director Técnico de la obra.
- Un técnico provincial de Seguridad e Salud en el Trabajo.
- El vigilante de Seguridad e Salud de la Obra.
- El encargado del Constructor principal

## **2.12. Plan de Seguridad y Salud**

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio

básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

### III- PRESUPUESTO

El presupuesto de Seguridad y Salud del presente proyecto asciende a la cantidad de **“SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS” (7.488,29 €)**

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

# MEMORIA

## ANEJO XIV: ESTUDIO ECONÓMICO

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO XIV

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                        | 3  |
| 2. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO ..... | 4  |
| 2.1. Valor del proyecto.....                | 4  |
| 2.2. Vida útil del proyecto .....           | 4  |
| 2.3. Gastos.....                            | 4  |
| 2.4. Ingresos .....                         | 5  |
| 3. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA .....    | 6  |
| 3.1. Financiación .....                     | 6  |
| 3.2. Flujos de caja .....                   | 6  |
| 3.3. Índices de rentabilidad.....           | 7  |
| 4. CONCLUSIÓN .....                         | 10 |



# 1. INTRODUCCIÓN

Con el presente anejo se pretende estudiar la rentabilidad de la explotación proyectada, teniendo en cuenta la inversión inicial requerida y el flujo de caja que se pretende obtener a lo largo de los años de vida útil de la granja. Para ello, utilizaremos tres parámetros que nos van a ayudar a valorar la inversión:

- Pago de la inversión (K): se refiere al nº de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el nº de años estimado durante los que la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos. Habitualmente se toma como base la vida del elemento de mayor duración.
- Flujo de caja (R<sub>i</sub>): es el resultado de efectuar la diferencia entre los cobros y pagos en cada uno de los años de la vida del proyecto.

Estos parámetros van a ser aplicados en los siguientes métodos de aplicación:

- Valor Actual Neto (VAN): indica la ganancia diaria o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede definir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que ésta le devuelve (R<sub>i</sub>). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se puede decir que resulta viable desde el punto de vista económico, para un interés determinado. Se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -K + R_i * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión: mide el cociente entre el VAN y la inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Cuanto mayor sea, mayor interés tendrá la inversión.
- Plazo de recuperación: es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo.
- Tasa Interna de Recuperación (TIN): tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado.

## 2. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

### 2.1. Valor útil del proyecto

La inversión total del proyecto asciende a “CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS” (446.684,50 €).

### 2.2. Vida útil del proyecto

Se estima una vida útil de **30 años** por ser la vida estimada para las construcciones proyectadas.

### 2.3. Gastos

Para el cálculo de los gastos que conlleva la explotación tendremos que considerar el contrato que tiene la granja con la integradora, debido a que ésta es la que le proporciona los animales, el pienso y los servicios veterinarios en caso de necesitarlos y el promotor, en este caso la Sociedad Cooperativa San Mateo, correrá los gastos de mano de obra, mantenimiento de las instalaciones y energía necesario para el funcionamiento de las mismas.

Los gastos que genera la explotación se pueden diferenciar en dos tipos: gastos directos e indirectos:

**-Gastos directos:** se consideran los costes generados por la propia actividad productiva de la explotación, como costes de mano de obra, energía, mantenimiento de instalaciones y gestión de residuos como cadáveres y purines.

- Gastos de mano de obra: Se considera necesario el trabajo de una persona a tiempo completo para un manejo correcto de la explotación. En este caso no se contratará a nadie ya que este trabajo lo llevará a cabo uno de los socios de la Cooperativa promotora.  
El coste de esta mano de obra se estima en 15.200€ anuales.
- Gastos de energía: el coste energético anual, como se describe en el Anejo VII se establece en 476,25 € anuales.
- Gastos de mantenimiento de explotaciones: se estiman unos costes para el mantenimiento de las instalaciones de unos 0,40 €/plazas anuales, un total de 3.018,38 €.

- Cadáveres y purines: el coste estimado por esta gestión sería en torno a 1,00 €/plaza anual, un total de 7.545,96 €.

**-Gastos indirectos:** dentro de estos gastos entrarían costes derivados de la actividad ganadera que conlleva la explotación, como gastos generales, seguros necesarios o impuestos. Para este caso se considera un gasto de 0,30 €/plazas anuales, un total de 2.263,79 € al año.

Contando con todos gastos anteriormente mencionados se suma un total de **28.504,38€** al año.

## 2.4. Ingresos

Según el contrato firmado de la integradora con el promotor, los ingresos que percibirá el promotor serán según los animales vivos sacados por ciclo con los kg marcados por la propia integradora (108-109 kg). Como se ha calculado en anejos anteriores, se prevé una producción anual de 3,06 ciclos de 2.466 animales, lo que suponen unos 7.545,96 animales anuales.

En este tipo de explotaciones es normal que se produzcan bajas a lo largo del ciclo, que generalmente se encuentran entre el 4 y el 6%. Atendiendo a una producción media en cada ciclo, y contando con un **5% de bajas** en cada ciclo, estimaremos la producción anual en **7168,66 animales al año**.

El propio contrato firmado marca a su vez el precio fijado por animal sacado por ciclo, que en este caso se ha cerrado en **13,20 €/animal**, así que se obtendría un beneficio bruto de **94.626,34 €** anuales.

## 3. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

### 3.1. Financiación

La ejecución de dicho proyecto supone una inversión total de **686.420,08 €**, coste demasiado elevado para hacerse cargo en su totalidad con fondos propios de la cooperativa promotora.

Los socios colaboradores, tras la especulación de varias opciones, han llegado al acuerdo de financiar la inversión en aproximadamente un 50%, mediante un préstamo de 340.000,00 €, a devolver en un plazo de 20 años y con un interés del 4,50 %.

La devolución del préstamo será mediante pagos anuales que a su vez se fraccionarán en pagos mensuales. La anualidad a pagar durante los 20 años de devolución se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VA = C \times \left[ \frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-t}}{\frac{r}{n}} \right] \times \left(1 + \frac{r}{n}\right)$$

Donde:

- VA = Valor actual del préstamo (340.000,00 €).
- C = Anualidad a devolver.
- r = Tipo de interés anual (4,50%).
- t = Número de periodos (20 años).
- n = Meses por año (12).

Obtenemos que la anualidad a devolver será de **17.611,27 €**.

### 3.2. Flujos de caja

A continuación, se muestra en una tabla el flujo de los ingresos y los gastos que genera la actividad productiva de la explotación a lo largo de los años, durante los 30 años estimados de vida útil.

| Año | Cobro ordinario | Cobro financiero | Paga ordinaria | Paga financiera | Pago inversión | Flujo de caja |
|-----|-----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| 0   |                 | 340000,00        |                |                 | 686420,08      | -346420,08    |
| 1   | 94626,34        |                  | 28504,38       | 17611,27        |                | 48510,69      |
| 2   | 94626,3384      |                  | 28504,38       | 17611,27        |                | 48510,69      |
| 3   | 94626,3384      |                  | 28504,38       | 17611,27        |                | 48510,69      |

|    |            |  |          |          |  |          |
|----|------------|--|----------|----------|--|----------|
| 4  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 5  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 6  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 7  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 8  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 9  | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 10 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 11 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 12 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 13 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 14 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 15 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 16 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 17 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 18 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 19 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 20 | 94626,3384 |  | 28504,38 | 17611,27 |  | 48510,69 |
| 21 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 22 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 23 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 24 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 25 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 26 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 27 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 28 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 29 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |
| 30 | 94626,3384 |  | 28504,38 |          |  | 66121,96 |

### 3.3. Índices de rentabilidad

Una vez valorada la inversión total del proyecto, y previo a su ejecución, es necesario estudiar si el proyecto en cuestión es viable. Para ello, se hará uso del cálculo de los índices de rentabilidad VAN y TIR, considerando la vida útil de 30 años y una tasa de actualización sin inflación del 5%, siendo el usado habitualmente para inversiones con moderado riesgo.

### 3.3.1. VAN (VALOR ACTUAL NETO)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en actualizar mediante una tasa todos los flujos de caja del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Su valor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

- $Q_n$  = Flujos de caja en cada periodo.
- A = Desembolso inicial de la inversión.
- N = número de periodos considerados.
- i = Tipo de interés.

El valor del resultado define la viabilidad del proyecto, el cual genera tres posibles escenarios:

- $VAN > 0$  : La inversión producirá ganancias, se puede aceptar el proyecto.
- $VAN < 0$  : La inversión producirá pérdidas, el proyecto debería rechazarse.
- $VAN = 0$  : La inversión no producirá ganancias ni pérdidas, por lo que la decisión debería basarse en otros criterios.

| Año | Flujo de caja | VAN anual  | VAN acumulado |
|-----|---------------|------------|---------------|
| 0   | -346420,08    | -686420,08 | -686420,08    |
| 1   | 48510,69      | 46200,66   | -640219,42    |
| 2   | 48510,69      | 44000,63   | -596218,79    |
| 3   | 48510,69      | 41905,36   | -554313,43    |
| 4   | 48510,69      | 39909,87   | -514403,57    |
| 5   | 48510,69      | 38009,40   | -476394,17    |
| 6   | 48510,69      | 36199,43   | -440194,74    |
| 7   | 48510,69      | 34475,64   | -405719,10    |
| 8   | 48510,69      | 32833,95   | -372885,15    |
| 9   | 48510,69      | 31270,42   | -341614,73    |
| 10  | 48510,69      | 29781,36   | -311833,37    |
| 11  | 48510,69      | 28363,20   | -283470,17    |

|    |          |          |            |
|----|----------|----------|------------|
| 12 | 48510,69 | 27012,57 | -256457,61 |
| 13 | 48510,69 | 25726,26 | -230731,35 |
| 14 | 48510,69 | 24501,20 | -206230,15 |
| 15 | 48510,69 | 23334,47 | -182895,68 |
| 16 | 48510,69 | 22223,31 | -160672,37 |
| 17 | 48510,69 | 21165,05 | -139507,32 |
| 18 | 48510,69 | 20157,19 | -119350,13 |
| 19 | 48510,69 | 19197,33 | -100152,80 |
| 20 | 48510,69 | 18283,17 | -81869,63  |
| 21 | 66121,96 | 23733,97 | -58135,65  |
| 22 | 66121,96 | 22603,78 | -35531,87  |
| 23 | 66121,96 | 21527,41 | -14004,46  |
| 24 | 66121,96 | 20502,30 | 6497,84    |
| 25 | 66121,96 | 19526,00 | 26023,84   |
| 26 | 66121,96 | 18596,19 | 44620,02   |
| 27 | 66121,96 | 17710,66 | 62330,68   |
| 28 | 66121,96 | 16867,29 | 79197,97   |
| 29 | 66121,96 | 16064,09 | 95262,06   |
| 30 | 66121,96 | 15299,13 | 110561,19  |

En la tabla se observa que el VAN anual es siempre positivo, exceptuando el primer año, debido al pago de la inversión. Además, también se puede observar el aumento del VAN acumulado año tras año, hasta que su valor es positivo a partir del año 24.

Como se ha mencionado anteriormente, se escoge una tasa de actualización del 5% al considerarse una inversión de riesgo medio. Con todo esto, se ha obtenido el siguiente valor VAN:

- **VAN (5%) = 110.561,19 €**

Como el VAN > 0, se podría aceptar el proyecto ya que generará ingresos.

### 3.3.2. TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)

Esta tasa se define como el tipo de interés por el que el VAN toma valor 0, la cual refleja la rentabilidad anual por euro invertido, cuanto mayor sea la tasa, más rentable será el proyecto.

El criterio a tener en cuenta para decidir si la ejecución del proyecto será rentable se fija según su valor: si es positivo, lo consideraremos como rentable y en caso contrario se rechazaría su ejecución.

Su cálculo se lleva a cabo mediante la siguiente ecuación:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- $Q_n$  = Flujos de caja en cada periodo.
- $A$  = Desembolso inicial de la inversión.
- $N$  = número de periodos considerados.
- $i$  = Tipo de interés.

Se obtiene que la tasa **TIR** en este caso es del **14,00 %**, así que se considera rentable y se podría aceptar.

### 3.3.3. PAY-BACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN

Se define como el tiempo que se tardará en recuperar el desembolso inicial en una inversión, es decir, es el número de años que transcurren desde la puesta en marcha del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados es igual a la suma de los pagos actualizados. Se calcula como el momento en el cual el VAN toma como valor cero, a partir del cual empieza a dar valores positivos.

En el caso del presente proyecto, y tal como muestra la tabla de cálculo del VAN, se recuperaría la totalidad de la inversión necesaria en el año 24 desde su puesta en marcha.

## 4. CONCLUSIÓN

Visualizando los valores obtenidos de los índices de rentabilidad, se llega a la conclusión de que el proyecto podría aceptarse como **RENTABLE**.



# MEMORIA

## ANEJO XV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

## ÍNDICE ANEJO XV

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| 1. <i>INTRODUCCIÓN</i> .....                   | 3 |
| 2. <i>PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA</i> ..... | 3 |
| 2.1. Listado de precios de mano de obra.....   | 3 |
| 2.2. Listado de precios de maquinaria.....     | 3 |
| 2.3. Listado de precios de materiales.....     | 4 |

# 1. INTRODUCCIÓN

Se procede a redactar la justificación de los precios unitarios que figuran en los Precios Descompuestos del Presupuesto, Documento 5 de este proyecto, y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

A continuación, se mostrarán los precios unitarios utilizados clasificados en función de su naturaleza, de si se tratan de mano de obra, maquinaria o materiales.

## 2. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 2.1. Listado de precios de mano de obra

| CÓDIGO | UD  | RESUMEN                      | PRECIO |
|--------|-----|------------------------------|--------|
| MO01   | HOR | MANO DE OBRA ALBAÑIL         | 25,00  |
| MOE01  | HOR | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA | 25,00  |
| MOF01  | HOR | MANO DE OBRA FONTANERO       | 25,00  |
| PRO01  | M2  | PROYECTADO GUNITA            | 3,50   |

### 2.2. Listado de precios de maquinaria

| CÓDIGO | UD  | RESUMEN                                    | PRECIO |
|--------|-----|--------------------------------------------|--------|
| CAPL01 | UD  | CAMION PLUMA                               | 60,00  |
| CHO01  | HOR | CAMION HORMIGON CUBA/MEZCLADOR             | 48,00  |
| EXC01  | HOR | RETROEXCAVADORA 71/100 CV                  | 39,65  |
| EXC02  | HOR | RETROEXCAVADORA ORUGA HIDRAULICA 71/100 CV | 57,52  |
| NIV01  | HOR | MOTONIVELADORA 101/130 CV                  | 70,10  |
| PIS01  | HOR | PISON PARA COMPACTACION                    | 40,00  |
| PORT01 | UD  | TRANSPORTE A OBRA                          | 300,00 |
| PORT04 | UD  | TRANSPORTE ESPECIAL PAREDES                | 350,00 |
| TOR01  | HOR | MANIPULADOR TELESCOPICO                    | 50,00  |
| TRA02  | HOR | TRACTOR ORUGAS 101/130 CV                  | 64,92  |

## 2.3 Listado de precios de materiales

| CÓDIGO | UD  | RESUMEN                                              | PRECIO   |
|--------|-----|------------------------------------------------------|----------|
| ACER01 | KG  | ACERO ELABORADO B-500 S                              | 0,82     |
| ALQ01  | MES | ALQUILER CASETA VESTUARIO                            | 115,00   |
| ALQ02  | ML  | ALQUILER VALLA GALVANIZADA DE SEGURIDAD              | 1,40     |
| AUD01  | UD  | PROTECCIONES AUDITIVAS                               | 10,25    |
| AUX01  | UD  | MATERIAL AUXILIAR OFICINA Y VESTUARIO                | 400,00   |
| AZU01  | M2  | AZULEJO BAÑO 0,31 X 0,61 M                           | 2,50     |
| BALD01 | M2  | BALDOSA ANTIDESLIZANTE 0,33 X 0,33 M                 | 1,11     |
| BAT02  | UD  | BATERIA ESTACIONARIA DE VASO INDIVIDUAL DE 2 V       | 225,00   |
| BLOQ01 | UD  | BLOQUE HIDROFUGO DE 0,20 X 0,40 X 0,20 M             | 0,48     |
| BLOQ02 | UD  | BLOQUE DE TERMOARCILLA DE 0,30 X 0,40 X 0,24 M       | 0,44     |
| BLOQ03 | UD  | BLOQUE DE TERMOARCILLA DE 0,30 X 0,40 X 0,14 M       | 0,39     |
| BOM02  | UD  | BOMBILLA LED 8W                                      | 4,00     |
| BOM03  | UD  | BOMBILLAS DE EMERGENCIA 3W                           | 2,00     |
| BOM04  | UD  | BOMBA DE AGUA 18M3/H CON PREFILTRO                   | 190,00   |
| BOT01  | UD  | BOTIQUIN DE URGENCIA                                 | 210,00   |
| BOT02  | UD  | BOTAS DE SEGURIDAD                                   | 19,15    |
| BYP02  | UD  | LLAVES DE CONEXIONADO BY PASS                        | 1.000,00 |
| CAB03  | UD  | CABALLETE ANGULAR 90°                                | 11,00    |
| CAB04  | UD  | JUEGO CABALLETE ARTICULADO SUPERIOR                  | 9,00     |
| CAB05  | UD  | JUEGO CABALLETE ARTICULADO INFERIOR                  | 9,00     |
| CABL01 | ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 1,5 MM (CU)                    | 0,14     |
| CABL02 | ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 2,5 MM (CU)                    | 0,22     |
| CABL03 | ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 10 MM (CU)                     | 0,95     |
| CABL04 | ML  | CABLE PVC 35MM                                       | 3,92     |
| CABL05 | ML  | CABLE RV-K 6MM                                       | 0,70     |
| CAP01  | UD  | CHAPA DE CIERRE VIGA TUBULAR                         | 1,00     |
| CAR01  | UD  | CARRO DE TRANSPORTE DE BAJAS                         | 225,00   |
| CART01 | UD  | CARTEL DE SEÑALIZACION PVC DE OBRA                   | 4,00     |
| CART02 | UD  | CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE CASCO                   | 7,30     |
| CASC01 | UD  | CASCO DE SEGURIDAD                                   | 7,40     |
| CAZO01 | UD  | CAZOLETA INOX. + VALVULA INOX. +1,20 BAJANTE INOX.   | 36,00    |
| CERR02 | M2  | CERRAMIENTO PREFABRICADO HORMIGON 16 CM ESPESOR      | 32,00    |
| CHAP01 | D   | ALQUILER CHAPAS PARA ENCOFRAR                        | 50,00    |
| CHIM01 | UD  | CHIMENEA DE POLIET. DE COLOR NEGRO D=56 – 75 CM (TI) | 260,00   |
| CIN01  | UD  | CINTURON PORTAHERRAMIENTAS                           | 12,30    |
| CIN02  | UD  | CINTURON DE SEGURIDAD                                | 24,75    |
| CIN03  | M   | CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR                        | 0,34     |
| CLOR02 | UD  | DOSIFICADOR CLORO CAUDAL CONSTANTE 220 V             | 240,00   |
| CON01  | UD  | CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE                     | 10,24    |
| CONT01 | UD  | CONTENEDOR DE CADAVERES 950 L                        | 615,00   |
| CUE01  | UD  | ROLLO DE 25 M DE CUERDA DE 16 mm DE SEGURIDAD        | 28,60    |
| DEP02  | UD  | DEPOSITO DE POLIESTER DE 60 M3                       | 6.250,00 |
| DEP03  | UD  | SOPORTE METALICO INSTALADO                           | 1.820,00 |
| DIF01  | UD  | DIFERENCIAL PROTECCION                               | 55,50    |
| DUC02  | UD  | PLATO DE DUCHA DE CHAPA ROCA                         | 115,00   |
| ELE01  | UD  | ELEMENTOS DE SUSPENSION EN ACERO INOXIDABLE          | 0,80     |
| ELE02  | UD  | MOTOR ELEVADOR CHIMENEAS CON 1 EJE                   | 470,00   |
| ELE03  | UD  | MOTORES ELEVADORES VENTANAS CON 2 EJES               | 525,00   |

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

|         |     |                                                   |          |
|---------|-----|---------------------------------------------------|----------|
| EXT01   | UD  | EXTINTOR NIEVE CARBONICA DE 5 KG                  | 45,00    |
| FIB01   | M2  | FIBRA DE VIDRIO                                   | 0,30     |
| FOC01   | UD  | FOCO LED 50W                                      | 15,00    |
| FOC02   | UD  | FOCO LED 30W                                      | 10,00    |
| FRONT01 | UD  | FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 1,67 X 1,00 M       | 22,00    |
| FRONT02 | UD  | FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 0,61 X 1,00 M       | 15,00    |
| GAF01   | UD  | GAFAS CONTRA IMPACTOS                             | 16,20    |
| GRU02   | UD  | GRUPO ELECTROGENO KOHLER LOMBARDINI 11 KVA        | 4.950,00 |
| GUA01   | UD  | GUANTES DE TRABAJO                                | 4,10     |
| GUA02   | UD  | GUANTES DE SOLDADOR                               | 11,00    |
| GUN01   | M3  | GUNITA D-300                                      | 75,00    |
| HA250   | M3  | HORMIGON HA-25                                    | 70,00    |
| HER01   | PLZ | JUEGOS DE HERRAJES DE SUJECCIÓN DE CUADRAS INOX   | 1,00     |
| HM200   | M3  | HORMIGON HM-20                                    | 67,00    |
| INO02   | UD  | INODORO TANQUE BAJO ROCA                          | 120,00   |
| INV02   | UD  | INVERSOR HIBRIDO 3KVA 24V                         | 355,00   |
| LAM01   | M2  | LAMINA GEOTEXTIL                                  | 0,56     |
| LAM02   | M2  | LAMINA DE PEAD DE 1,5MM ELECTROSOLDADA            | 1,12     |
| LAMP01  | UD  | LAMPARA LED 36W                                   | 17,00    |
| LAV03   | UD  | LAVADORA CANDY GV                                 | 290,00   |
| LAV04   | UD  | LAVADERO ROCA                                     | 115,00   |
| MAL01   | ML  | MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSION                  | 2,39     |
| MAS01   | UD  | MASCARILLAS ANTIPOLVO                             | 7,50     |
| MASI01  | UD  | MASILLA POLIURETANO                               | 5,00     |
| MED03   | UD  | DOSIFICADOR DE MEDICAMENTO 220V                   | 750,00   |
| MED04   | UD  | DEPOSITO MEZCLADOR 220V                           | 520,00   |
| MED05   | UD  | CONTADOR DE IMPULSOS 1 1/4"                       | 220,00   |
| MON01   | UD  | MONO DE TRABAJO                                   | 19,30    |
| MORT01  | UD  | SACO DE MORTERO 25 KG                             | 10,00    |
| MORT02  | UD  | SACO DE MORTERO CEMENTO HIDROFUGO                 | 15,00    |
| PAN01   | UD  | PANTALLA DE SOLDADOR                              | 10,50    |
| PIA10   | UD  | PROTECCION PIA 10A                                | 13,40    |
| PIA16   | UD  | PROTECCION PIA 16A                                | 13,60    |
| PIA25   | UD  | PROTECCION PIA 25A                                | 14,25    |
| PIA40   | UD  | PROTECCION PIA 40A                                | 35,40    |
| PIL01   | UD  | PILAR PREFABRICADO PARA HASTIAL                   | 250,00   |
| PINT01  | UD  | BOTE DE PINTURA                                   | 5,00     |
| PLA04   | UD  | PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM   | 41,00    |
| PLA05   | UD  | PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM      | 46,00    |
| PLA06   | UD  | PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM            | 50,00    |
| PLA07   | UD  | PLACA DE SEÑALIZACION DE PVC                      | 7,40     |
| PLA08   | UD  | PLACA SOLAR 370 W                                 | 170,00   |
| PLA10   | UD  | PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM     | 54,00    |
| PORT03  | UD  | PORTICO GANADERO 4 PIEZAS 30% PENDIENTE           | 1.500,00 |
| POS01   | UD  | POSTES SUJECCION GALVANIZADOS                     | 4,90     |
| PUER04  | UD  | PUERTAS DE ACCESO A NAVE                          | 165,00   |
| PUER06  | UD  | PUERTA DE POLIPROPILENO DE 50 MM ESPESOR DE 1,20M | 70,00    |
| PUER07  | UD  | PUERTA GALVANIZADA DE 0,90 X 2,05 ACCESO CASSETAS | 150,00   |
| PUER08  | UD  | PUERTA PEATONAL CON MALLA GALVANIZADA             | 180,00   |
| PUER09  | UD  | PUERTA ABATIBLE CON MALLA GALVANIZADA             | 450,00   |
| PVC01   | ML  | TUBO PVC CORRUGADO M 13/GP 5                      | 0,22     |
| REG01   | UD  | REGULADOR OCV3                                    | 430,00   |
| REJ01   | UD  | REJILLA DE HORMIGON 2,00 X 0,40 M RANURA 18 MM    | 10,00    |

|         |    |                                                       |          |
|---------|----|-------------------------------------------------------|----------|
| REJ02   | UD | REJILLA VENTILACION DE ALUMINIO LACADA 0,40 X 0,40 M  | 40,00    |
| SEP01   | UD | SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 2,90 X 1,00 M | 36,00    |
| SEP02   | UD | SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 1,64 X 1,00 M | 22,00    |
| SEP03   | UD | SEPARADOR LATERAL PREFABRICADO HORMIGON 3,26 X 1,00 M | 40,00    |
| SEP04   | UD | SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 2,26 X 1,00 M | 29,00    |
| SEP05   | UD | SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 0,28 X 1,00 M | 15,00    |
| SILO01  | UD | SILOS DE 15,00 TN DE CHAPA LISA                       | 1.800,00 |
| SON01   | UD | SONDA DIGITAL DE TEMPERATURA                          | 4,35     |
| SOP01   | UD | SOPORTE PLACAS 3 UD                                   | 120,00   |
| SUM02   | UD | SUMIDERO SIFONICO PARA EL AGUA SUCIA                  | 22,00    |
| TERM02  | UD | TERMO DE AGUA ELECTRICO                               | 110,00   |
| TOLV01  | UD | TOLVA DOBLE PEND. POLIPROPILENO CON ACERO INOIDABLE   | 250,00   |
| TOLV02  | UD | TOLVA SIMPLE POLIPROPILENO CON ACERO INOIDABLE        | 65,00    |
| TORN01  | UD | TORNILLO INOX 6X140                                   | 0,75     |
| TORN02  | UD | TORNILLO INOX 6X120                                   | 0,65     |
| TRANS01 | UD | TRANSPORTADOR PIENSO DIAMETRO 90 MM                   | 3.800,00 |
| TUB10   | ML | TUBO DE POLIETILENO DN10MM                            | 0,35     |
| TUB100  | ML | TUBO DE POLIETILENO DN100MM                           | 9,35     |
| TUB13   | ML | TUBO DE POLIETILENO DN13MM                            | 0,40     |
| TUB200  | ML | TUBERIA PVC DE 200 TEJA SN-2                          | 5,63     |
| TUB315  | ML | TUBERIA CORRUGADA NEGRA 315MM POLIETILENO             | 10,60    |
| TUB32   | ML | TUBO DE POLIETILENO DN32MM                            | 1,20     |
| TUB40   | ML | TUBO DE POLIETILENO DN40MM                            | 1,85     |
| TUB63   | ML | TUBO DE POLIETILENO DN63MM                            | 3,60     |
| VENT01  | UD | VENTANA PVC POLICARBONATO 0,60 X 0,60 M               | 130,00   |
| VENT02  | UD | VENTANAS POLICARBONATO TIPO GUILLON                   | 86,00    |
| VIG02   | ML | VIGA TUBULAR T-25                                     | 7,00     |
| VIG04   | ML | VIGA CUMBRERA                                         | 9,00     |

## **DOCUMENTO II: PLANOS**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

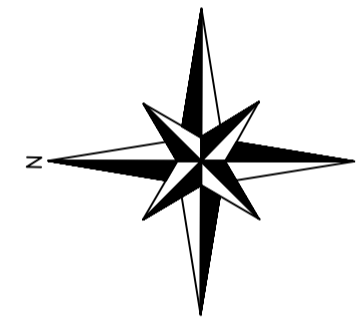
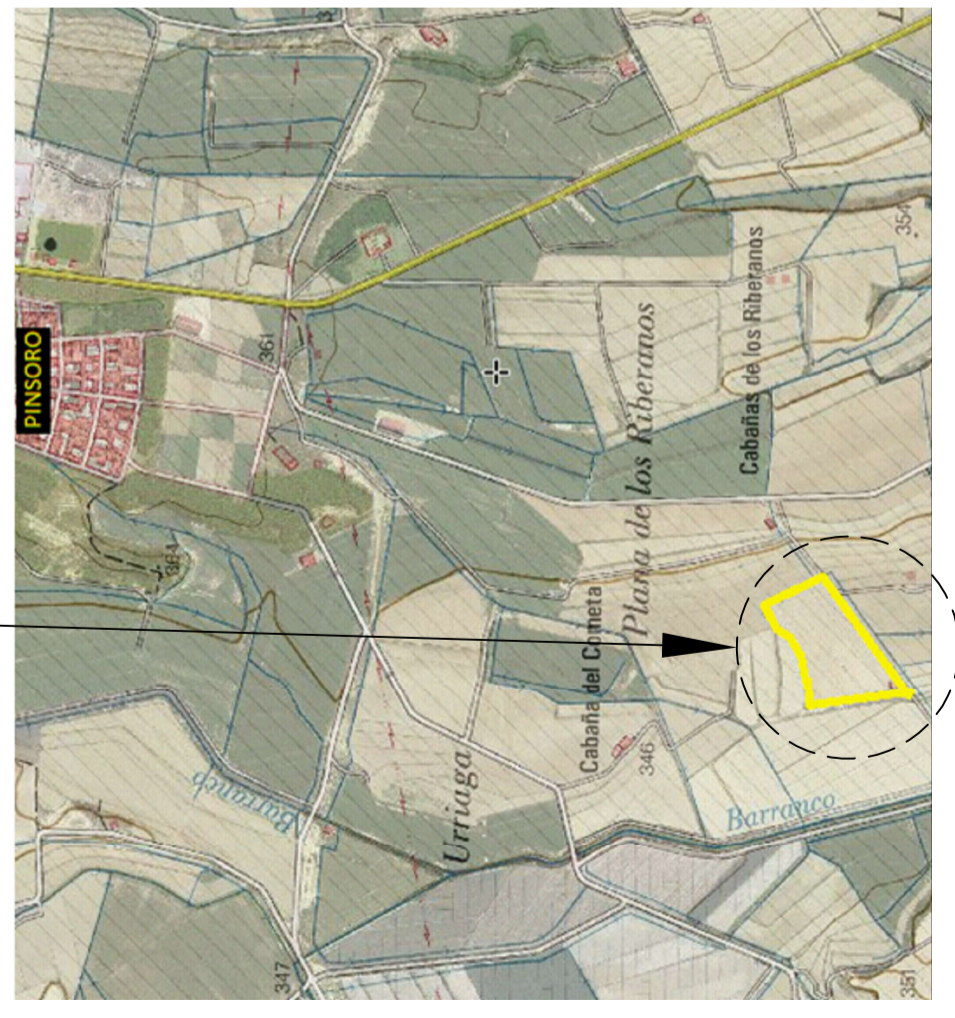
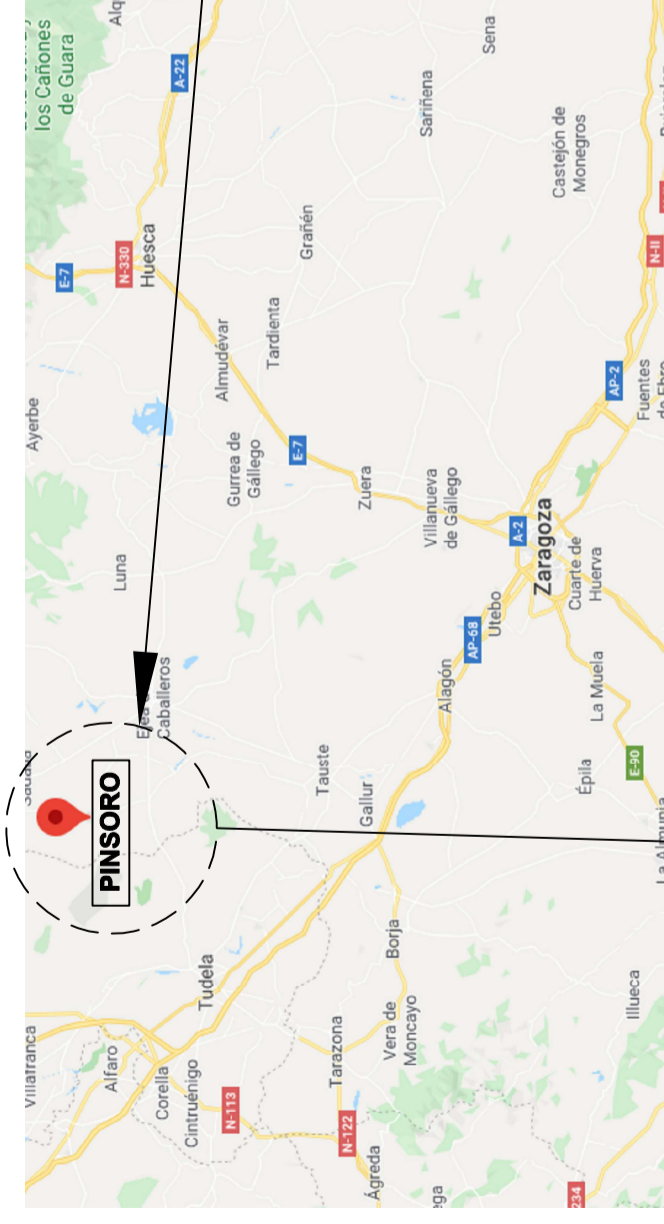
Alumno: Rubén Pérez Izuel



Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

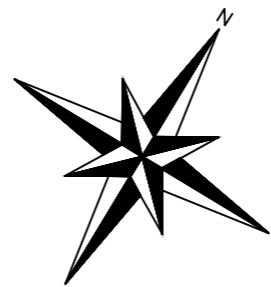
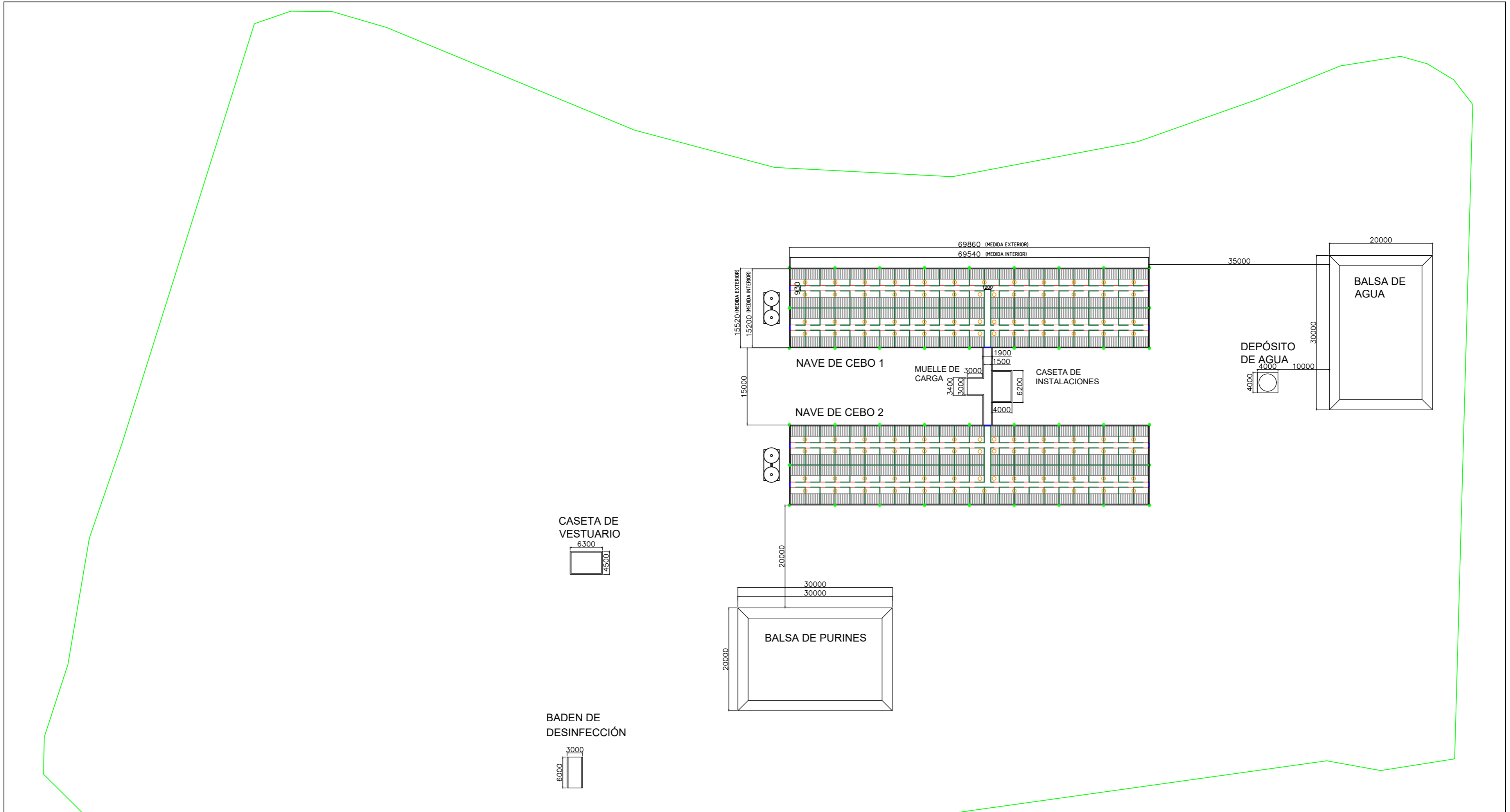
# ÍNDICE PLANOS



1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANO GENERAL DE LA PARCELA
- 3.1. PLANTA NAVES DE CEBO
- 3.2. PLANTA CASSETAS
- 4.1. ALZADO FACHADAS "A-B-C-D" NAVE DE CEBO 1
- 4.2. ALZADO FACHADAS "E-F-G-H" NAVE DE CEBO 2
- 4.3. ALZADO FACHADAS CASSETA DE OFICINA/VESTUARIO
- 4.4. ALZADO FACHADAS CASSETA DE INSTALACIONES
5. SECCIÓN TRANSVERSAL NAVES DE CEBO
6. DISTRIBUCIÓN CUBIERTA Y CORREAS NAVES DE CEBO
7. CIMENTACION DE NAVES Y SANEAMIENTO DE PURINES
8. DISTRIBUCIÓN DE PILARES NAVES DE CEBO
- 9.1. FOSA DE PURINES
- 9.2. Balsa de AGUA
- 10.1. DISTRIBUCIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS
- 10.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE NAVES DE CEBO
- 10.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CASSETAS
- 11.1. INSTALACIÓN FONTANERÍA NAVES DE CEBO
- 11.2. INSTALACIÓN FONTANERÍA CASSETAS

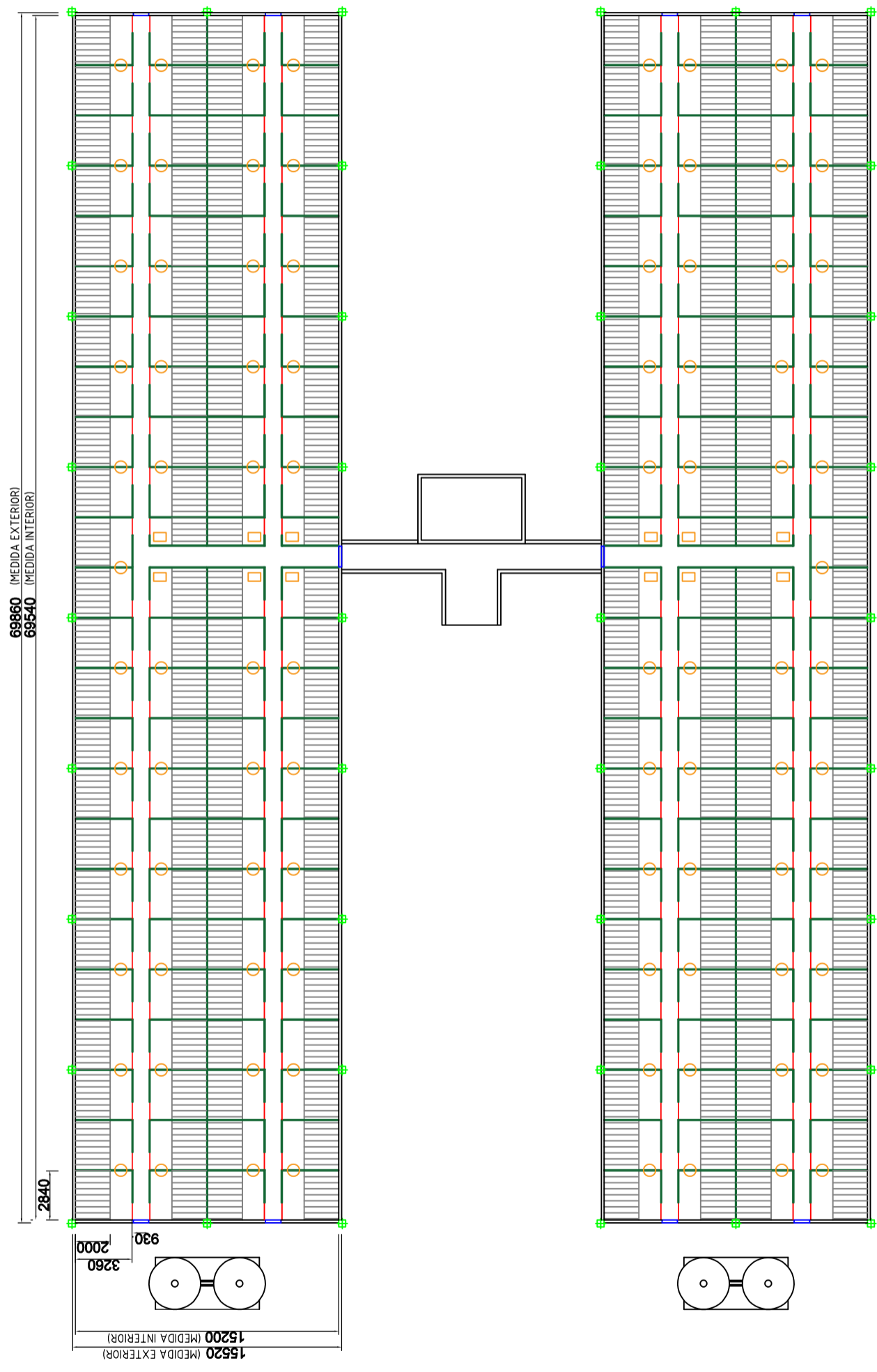




|                                                                                                                  |                            |                                                                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                              |                            |  |  |
| <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                            |                                                                                     |  |
| PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                                 |                            |                                                                                     |  |
| <b>TÍTULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA<br>2.466 PLAZAS                                               |                            | <b>ESCALA:</b><br>S/E                                                               |  |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)                                        |                            | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO                                   |  |
| <b>FIRMA:</b><br>RUBÉN<br>PÉREZ<br>IZUEL                                                                         | <b>FECHA:</b><br>MAYO 2020 | <b>PLANO Nº:</b><br>1                                                               |  |



|                                                                                       |                                               |                                                                                                                  |                          |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                               | <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                          |  |
|                                                                                       |                                               | PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                                 |                          |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS                       |                                               |                                                                                                                  |                          |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                               |                                                                                                                  | <b>ESCALA:</b><br>1: 500 |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>PLANO GENERAL PARCELA |                                                                                                                  | <b>PLANO N°:</b><br>2    |                                                                                       |

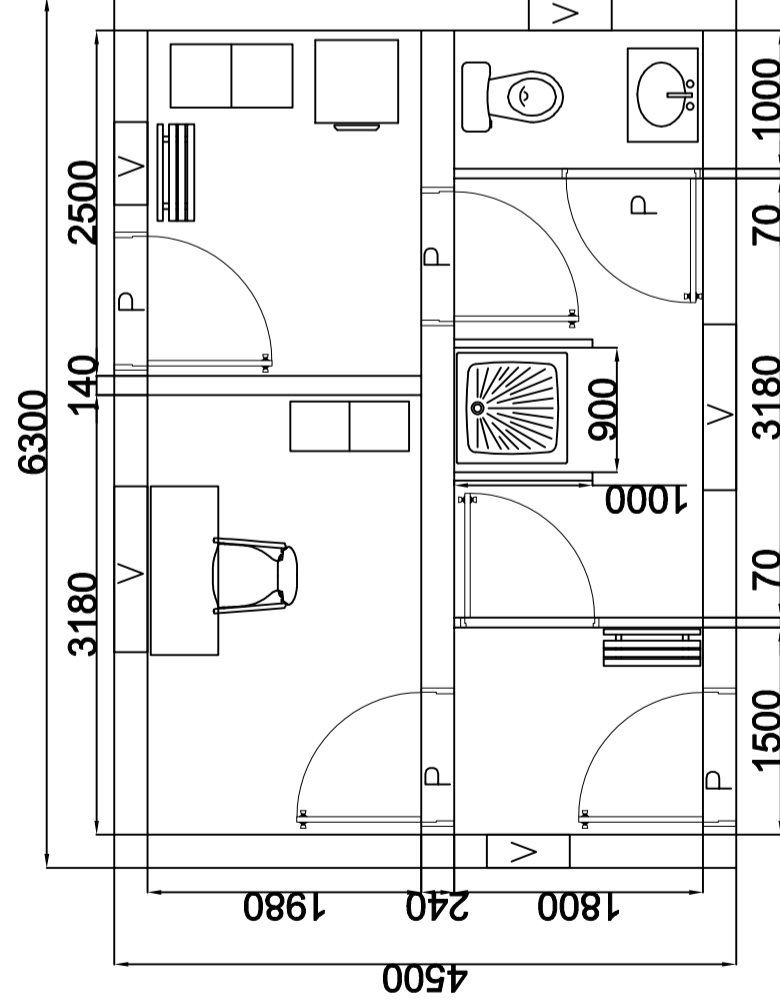


U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA  
 PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO

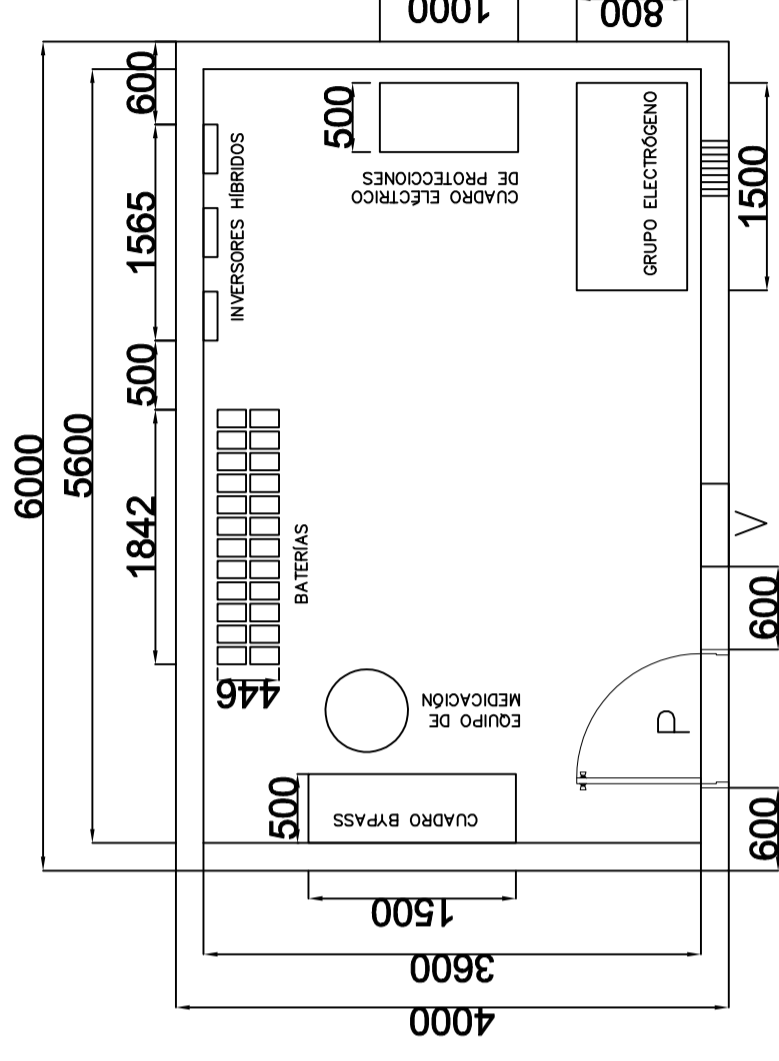


|                                                                           |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>TITULO:</b><br>EXPLORACIÓN PORCINA DE CEBO PARA<br>2.466 PLAZAS        |                                              |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsero (ZARAGOZA) | <b>ESCALA:</b><br>1:200                      |
| <b>FIRMA:</b><br>RUBÉN<br>PÉREZ<br>IZUEL                                  | <b>PLANO Nº:</b><br>3.1                      |
| <b>FECHA:</b><br>MAYO 2020                                                | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>PLANTA NAVES DE CEBO |
| <b>ALUMNO:</b>                                                            |                                              |

## CASETA OFICINA / VESTUARIO



## CASETA INSTALACIONES



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA

PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO



TITULO:

EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:

Polígono 101, Parcela 10129  
Pinsero (ZARAGOZA)

ESCALA:

1:50

FIRMA:

RUBÉN  
PÉREZ  
IZUEL

FECHA:

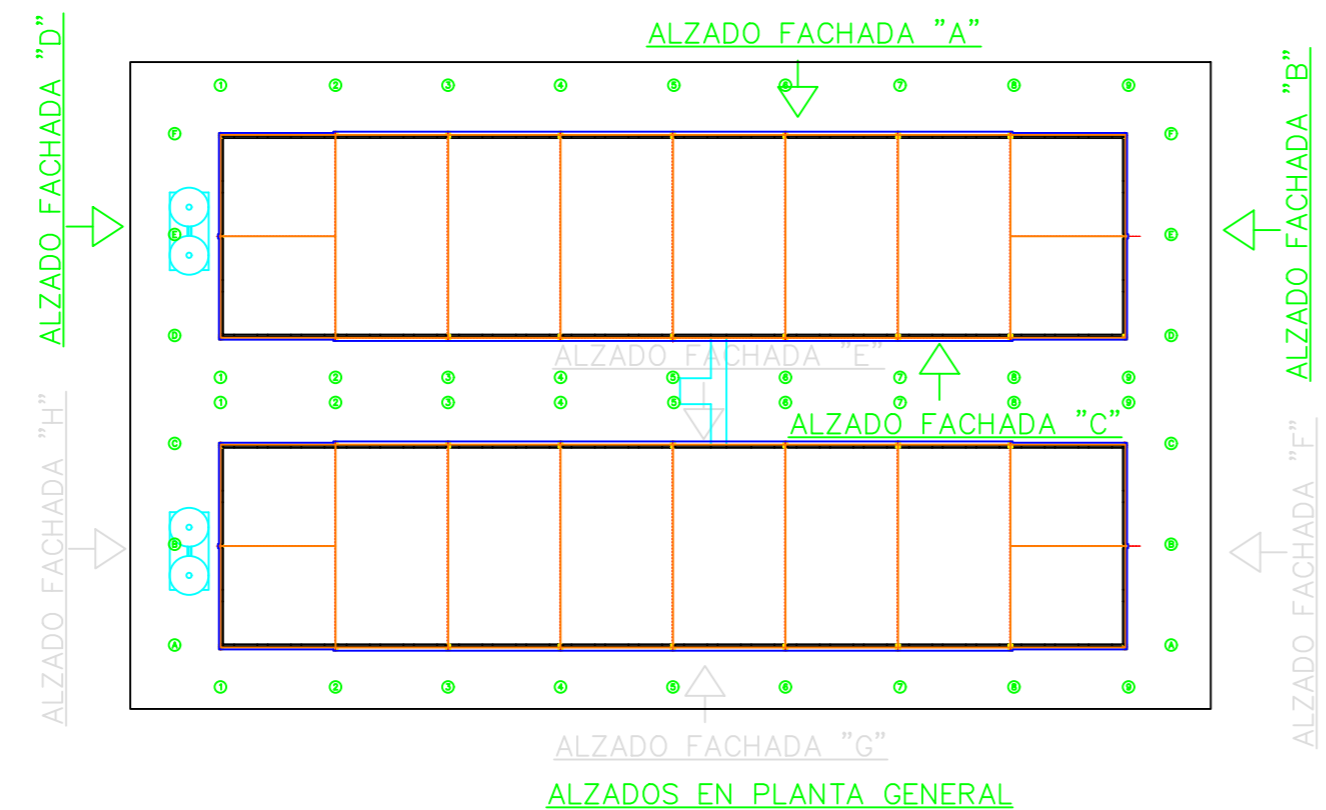
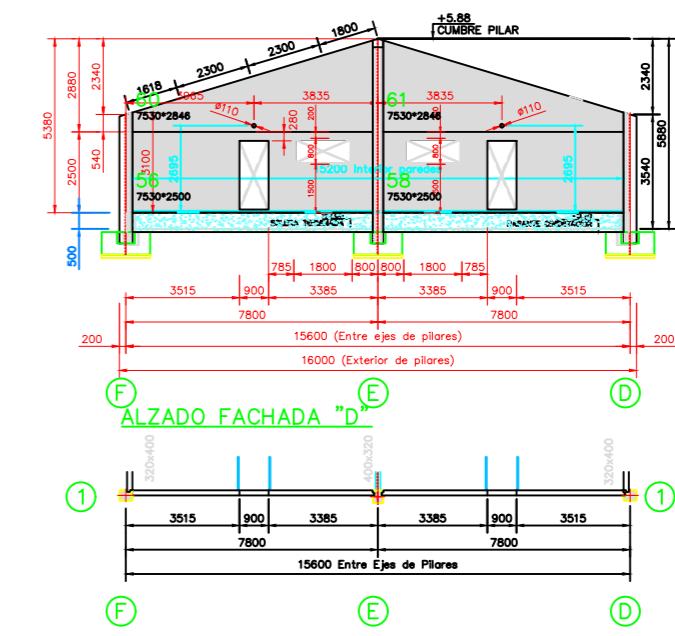
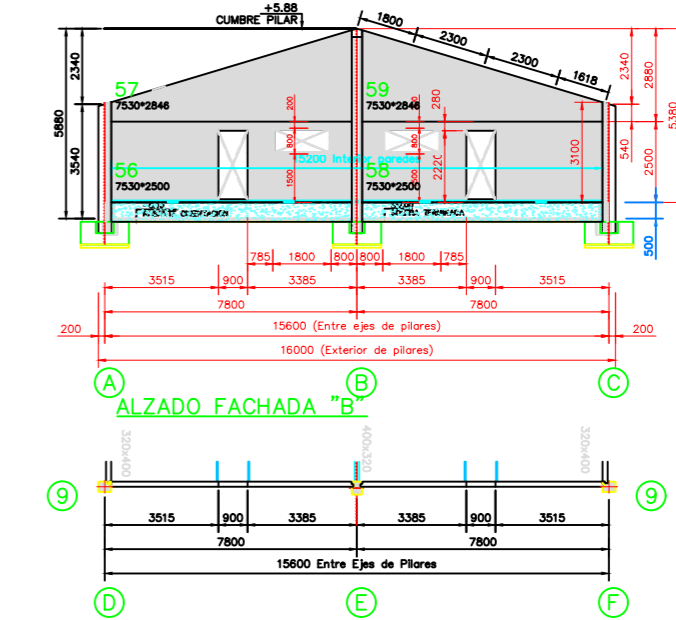
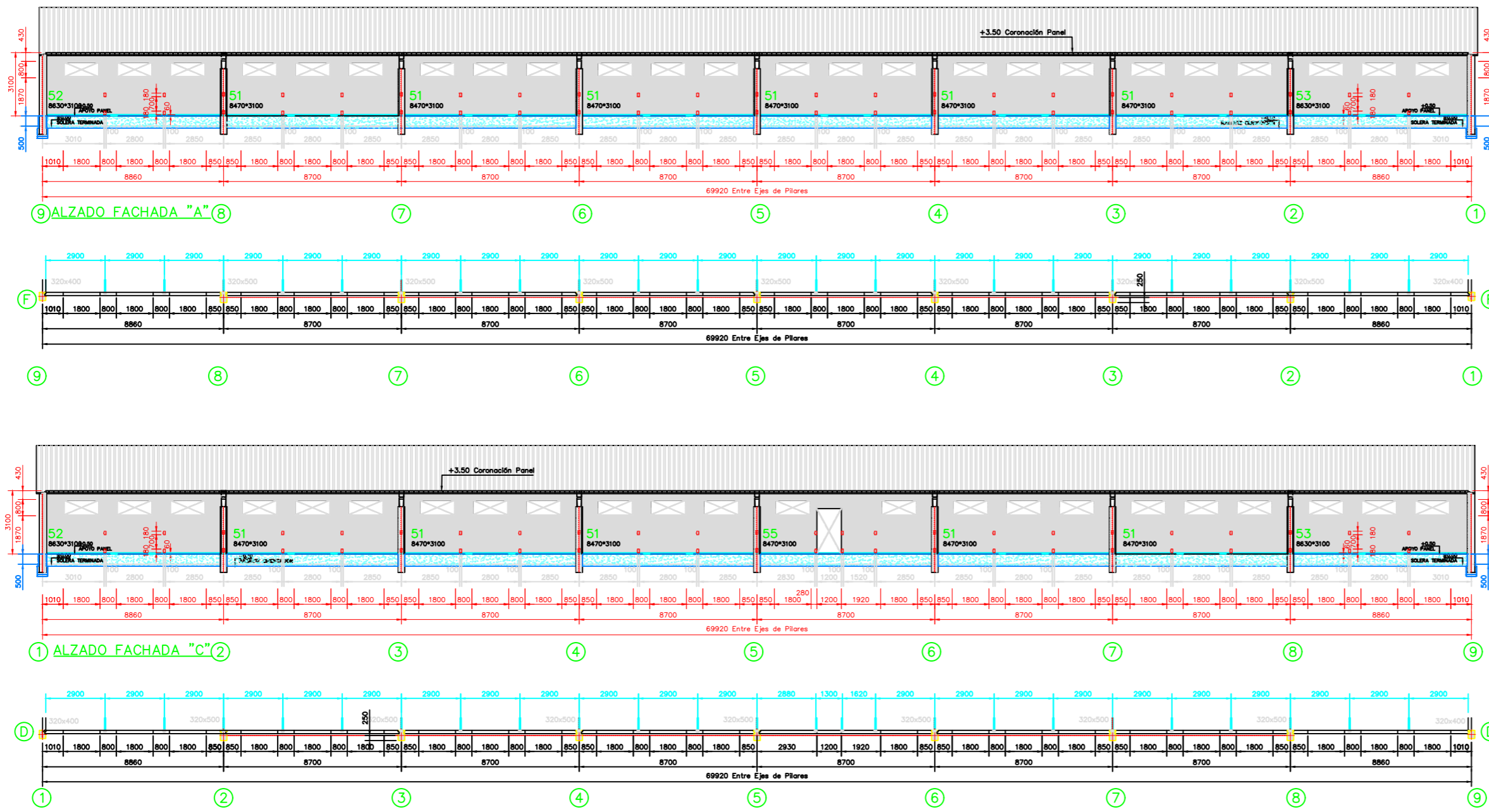
MAYO 2020



DENOMINACIÓN:

PLANTA DE CASETAS

PLANO Nº:

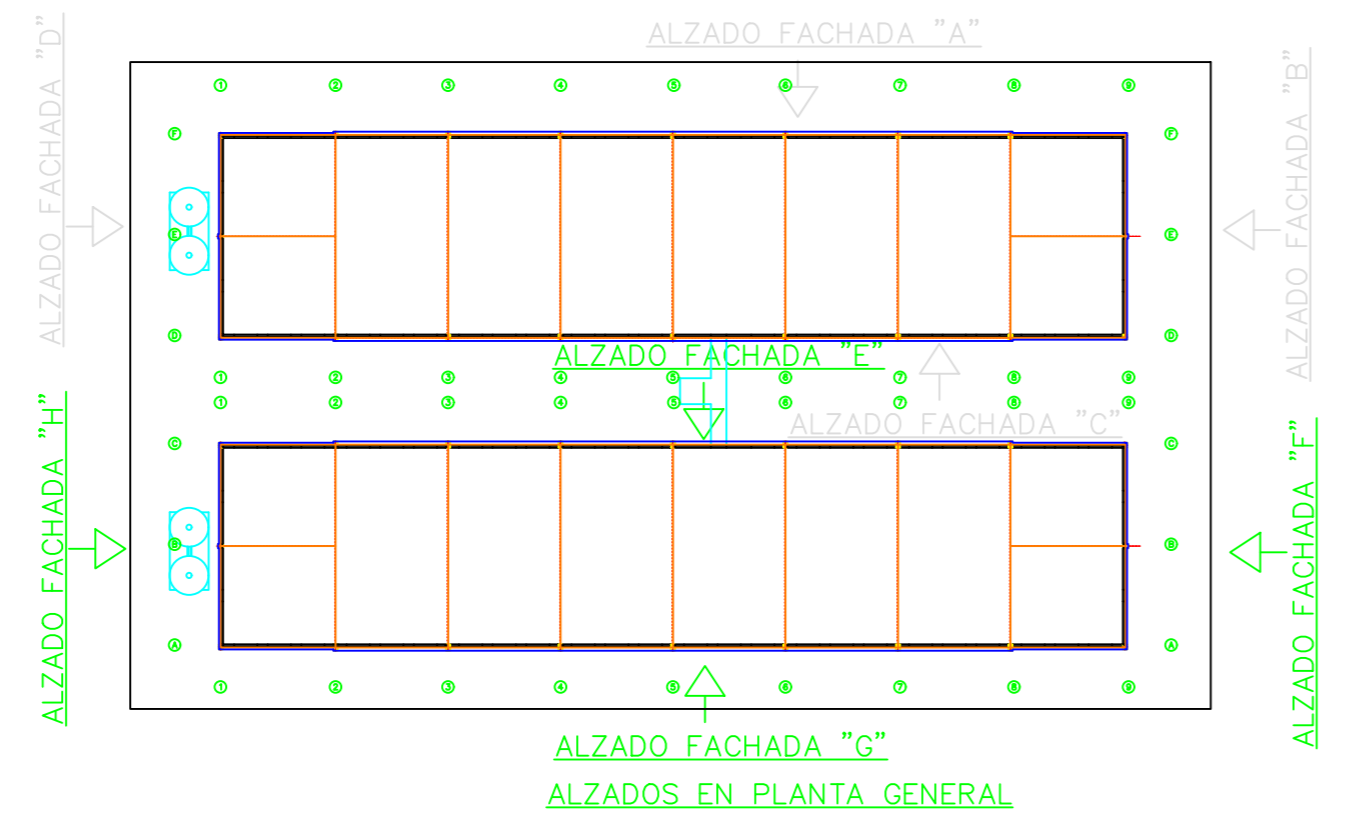
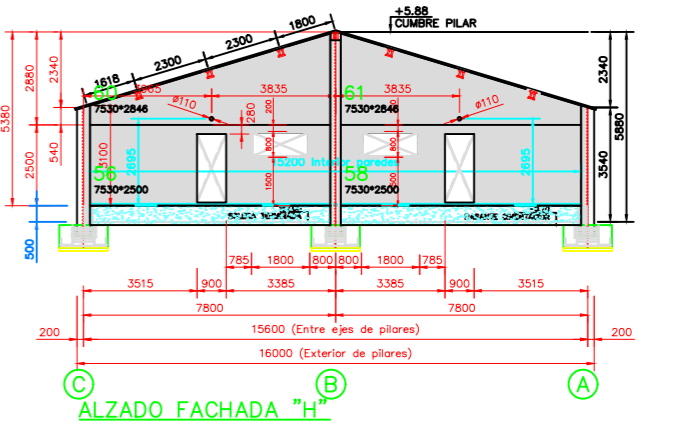
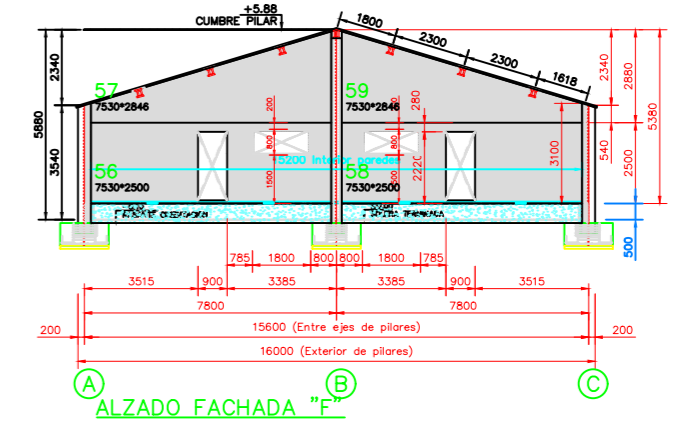
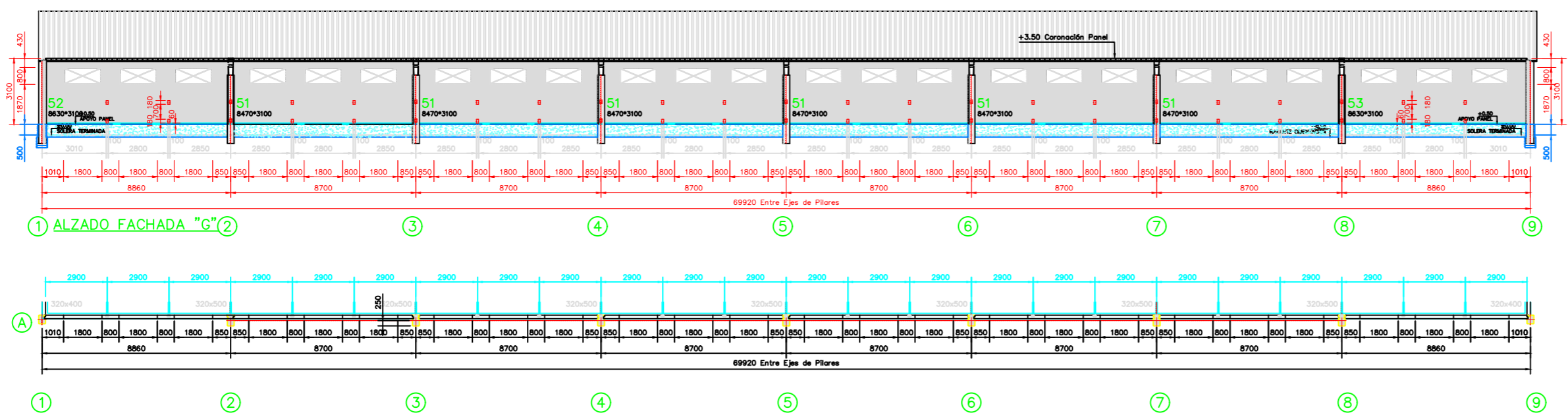
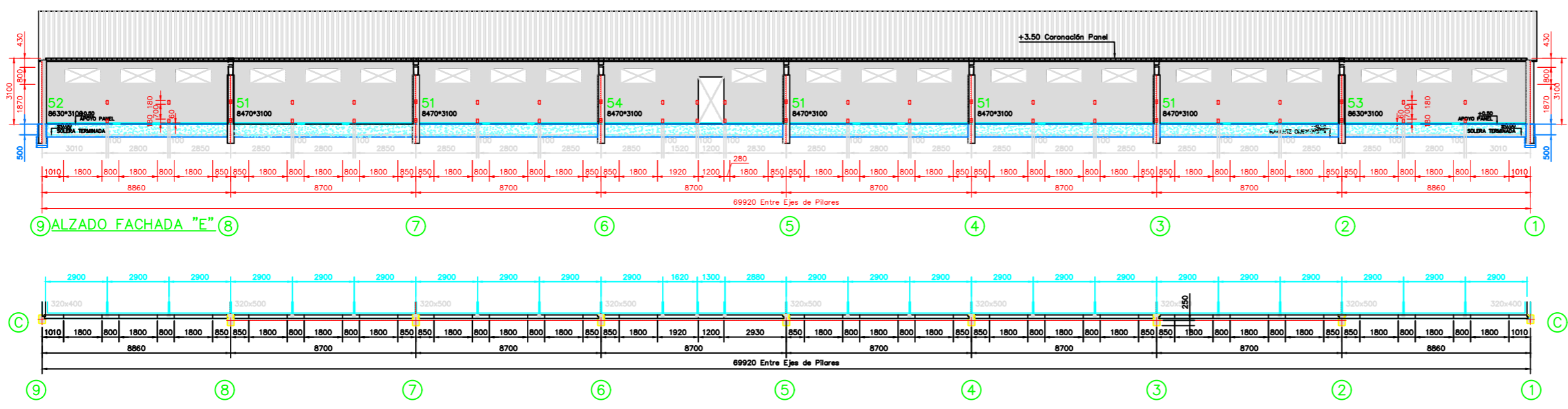
3.2





|                                                                                       |                                                                      |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                      | U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                         |  |
|                                                                                       |                                                                      | PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                   |                         |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS                       |                                                                      |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                                                      |                                                                                                    | <b>ESCALA:</b><br>1:200 |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>ALZADOS FACHADAS "A-B-C-D"<br>NAVE DE CEBO 1 |                                                                                                    | <b>PLANO N°:</b><br>4.1 |                                                                                       |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

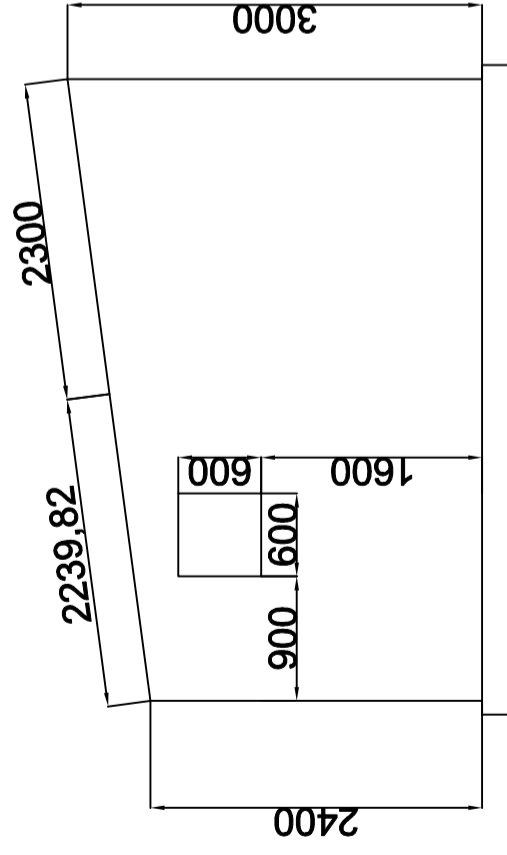
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



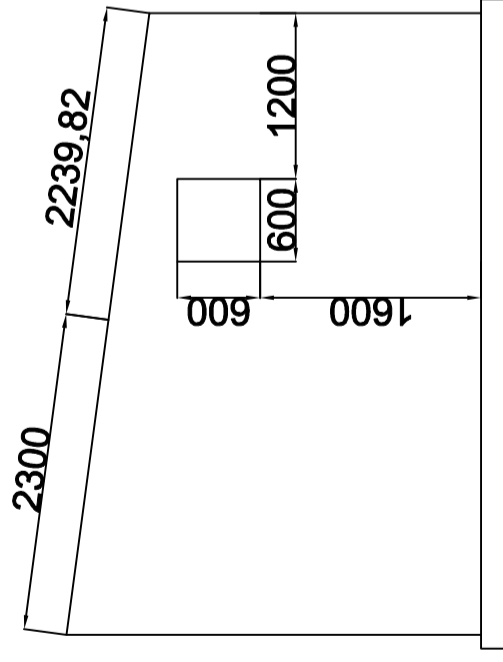
|                                                                                       |                                                                      |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                      | U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                         |  |
|                                                                                       |                                                                      | PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                   |                         |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS                       |                                                                      |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                                                      |                                                                                                    | <b>ESCALA:</b><br>1:200 |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>ALZADOS FACHADAS "E-F-G-H"<br>NAVE DE CEBO 2 |                                                                                                    | <b>PLANO N°:</b><br>4.2 |                                                                                       |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

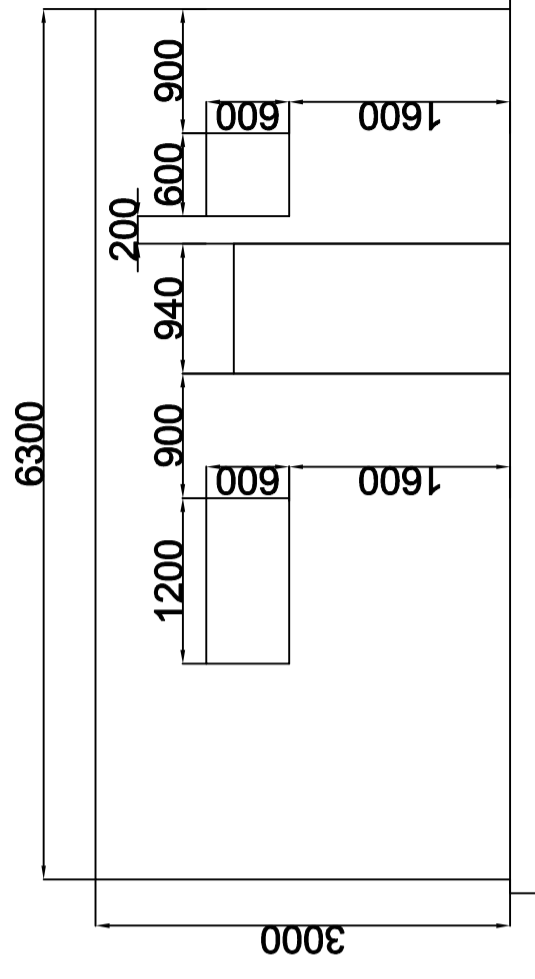
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



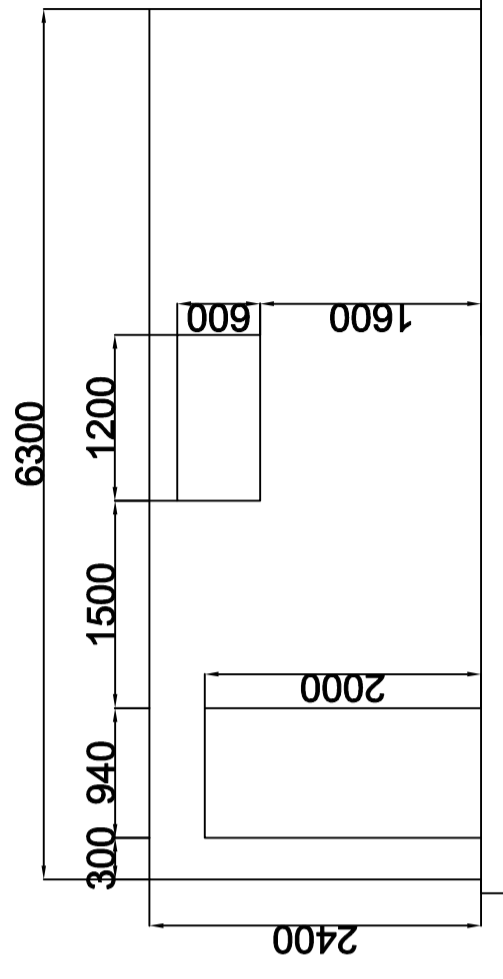
ALZADO FACHADA "B"



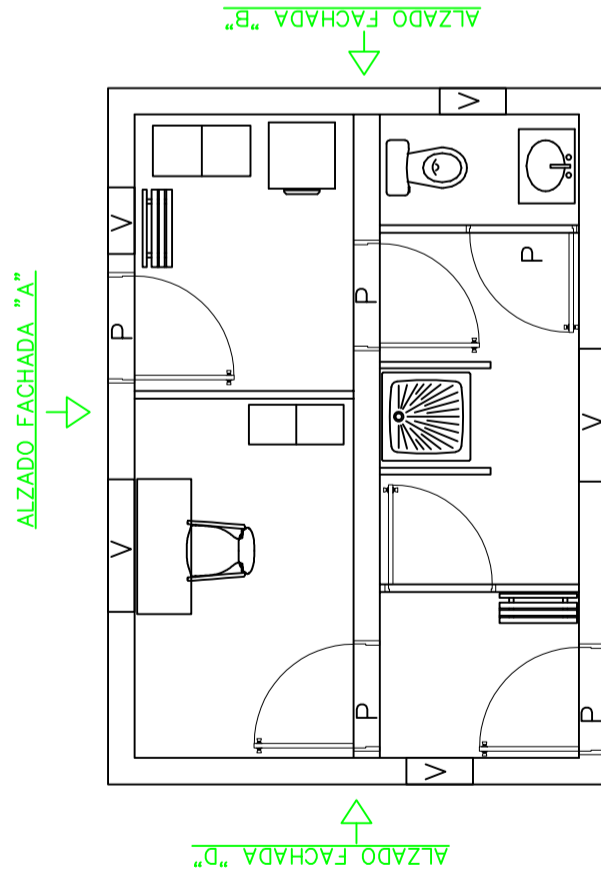
ALZADO FACHADA "D"



ALZADO FACHADA "A"



ALZADO FACHADA "C"



ALZADO FACHADA "B"

ALZADO FACHADA "A"

ALZADO FACHADA "D"

ALZADO FACHADA "C"



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA

PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO



TITULO:

EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBOS PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:

Polígono 101, Parcela 10129  
Pinsero (ZARAGOZA)

ESCALA:

1:50

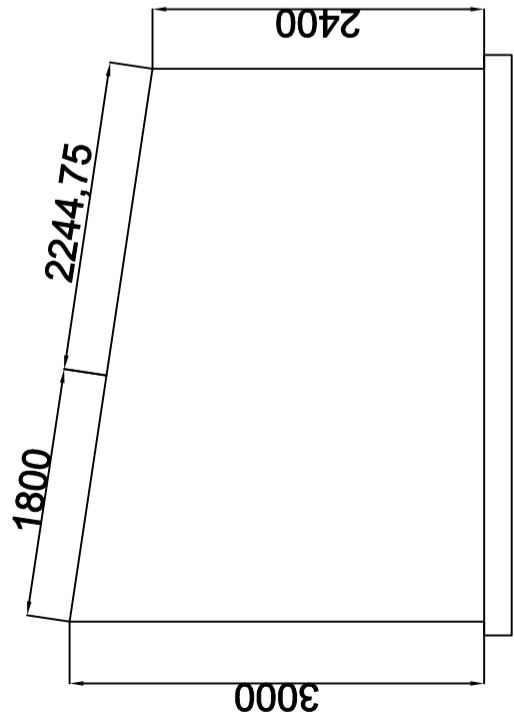
FIRMA: MAYO 2020 DENOMINACIÓN:

RUBÉN  
PÉREZ  
IZUEL

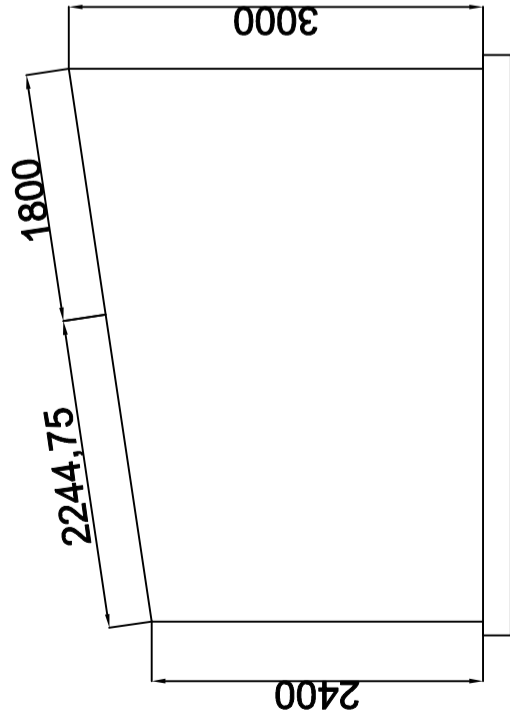
ALZADOS FACHADAS CASETA  
VESTUARIO / OFICINA

PLANO Nº:

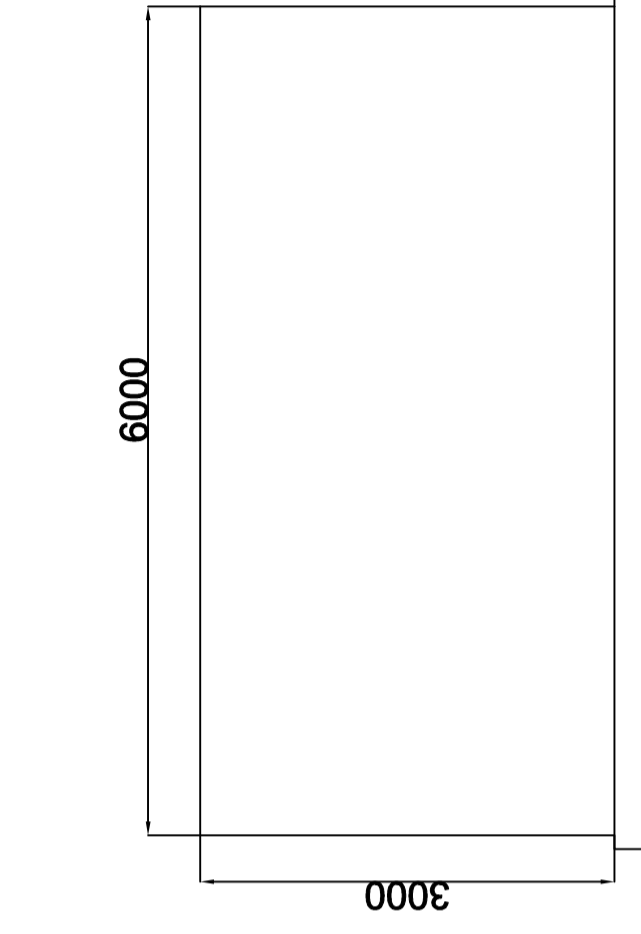
4.3



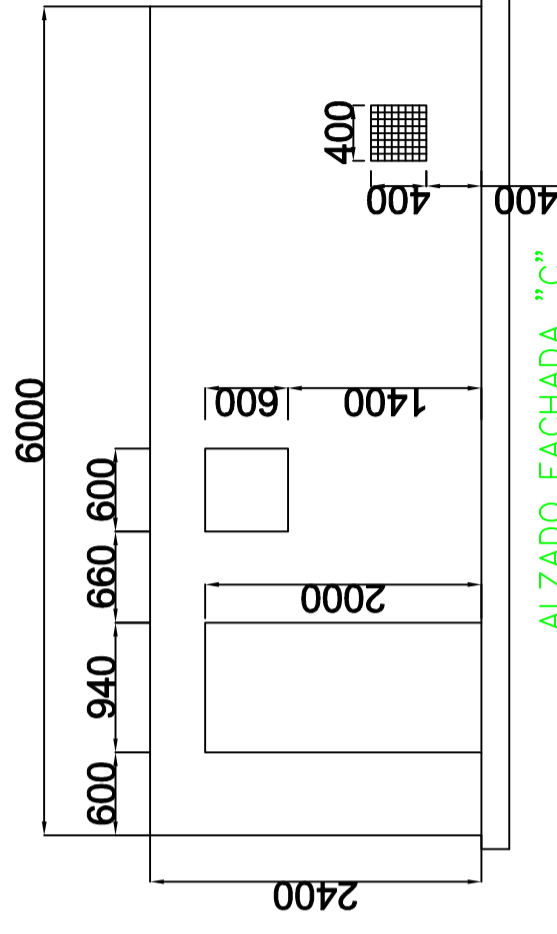
ALZADO FACHADA "D"



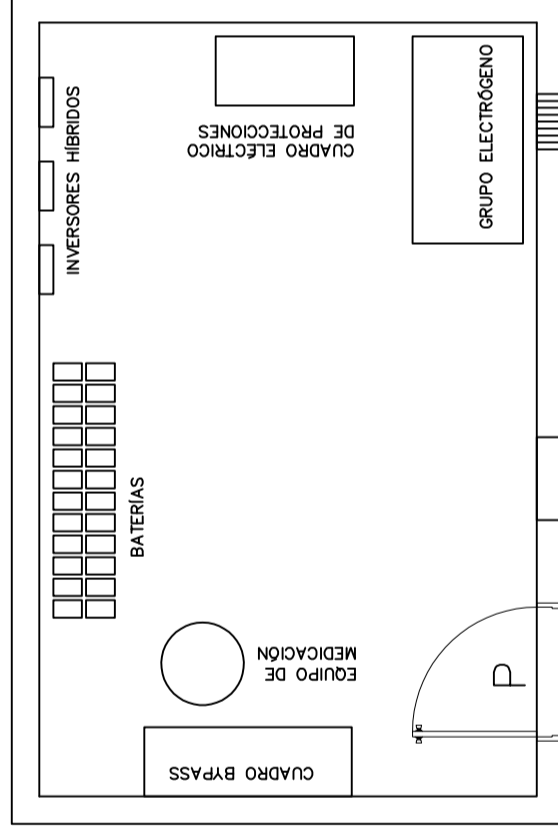
ALZADO FACHADA "B"



ALZADO FACHADA "A"



ALZADO FACHADA "C"



ALZADO FACHADA "D"

ALZADO FACHADA "A"

ALZADO FACHADA "B"

ALZADO FACHADA "C"



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA

PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO



TITULO:

EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:

Polígono 101, Parcela 10129  
Pinsero (ZARAGOZA)

ESCALA:

1:50

FIRMA:

RUBÉN  
PÉREZ  
IZUEL

FECHA:

MAYO 2020

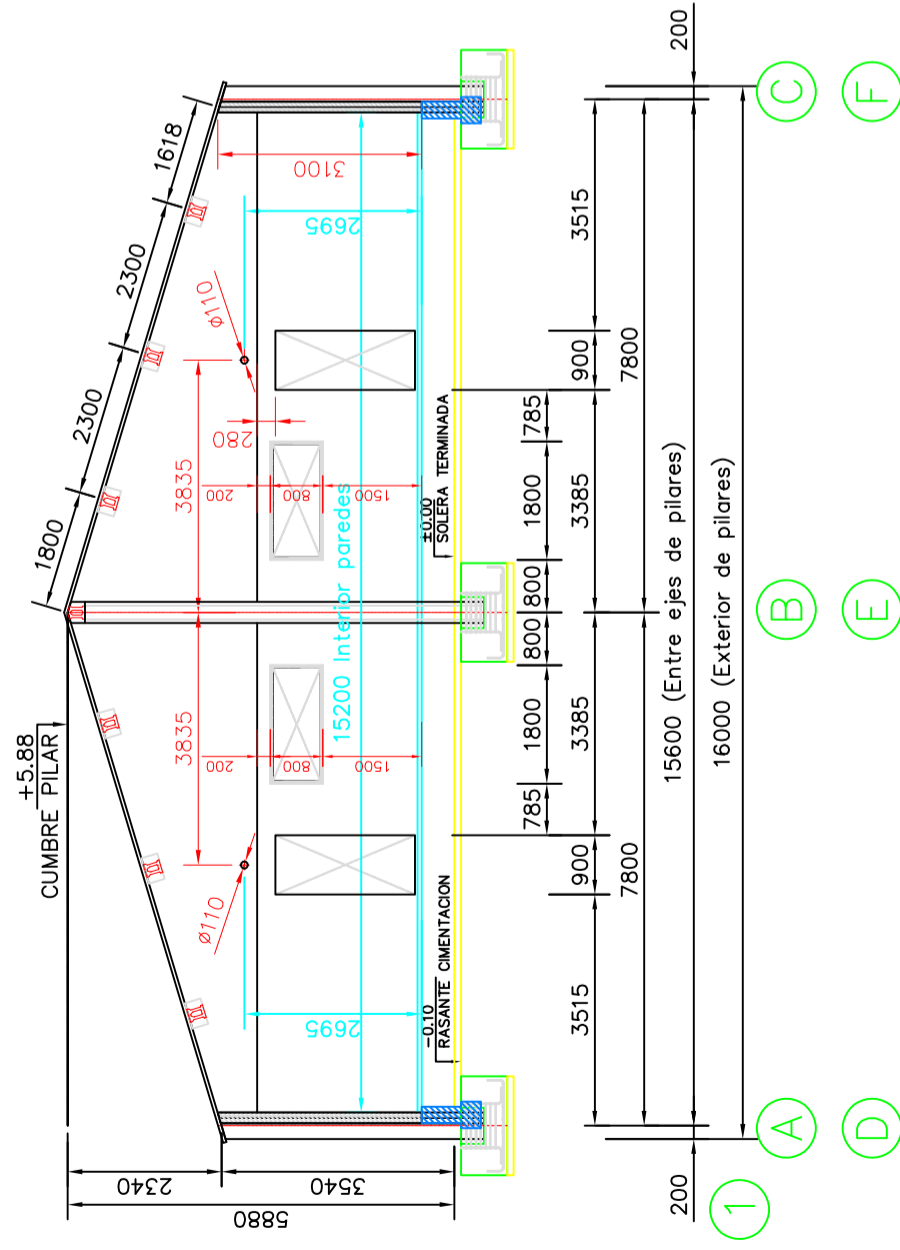
DENOMINACIÓN:

ALZADOS FACHADAS  
CASETA INSTALACIONES

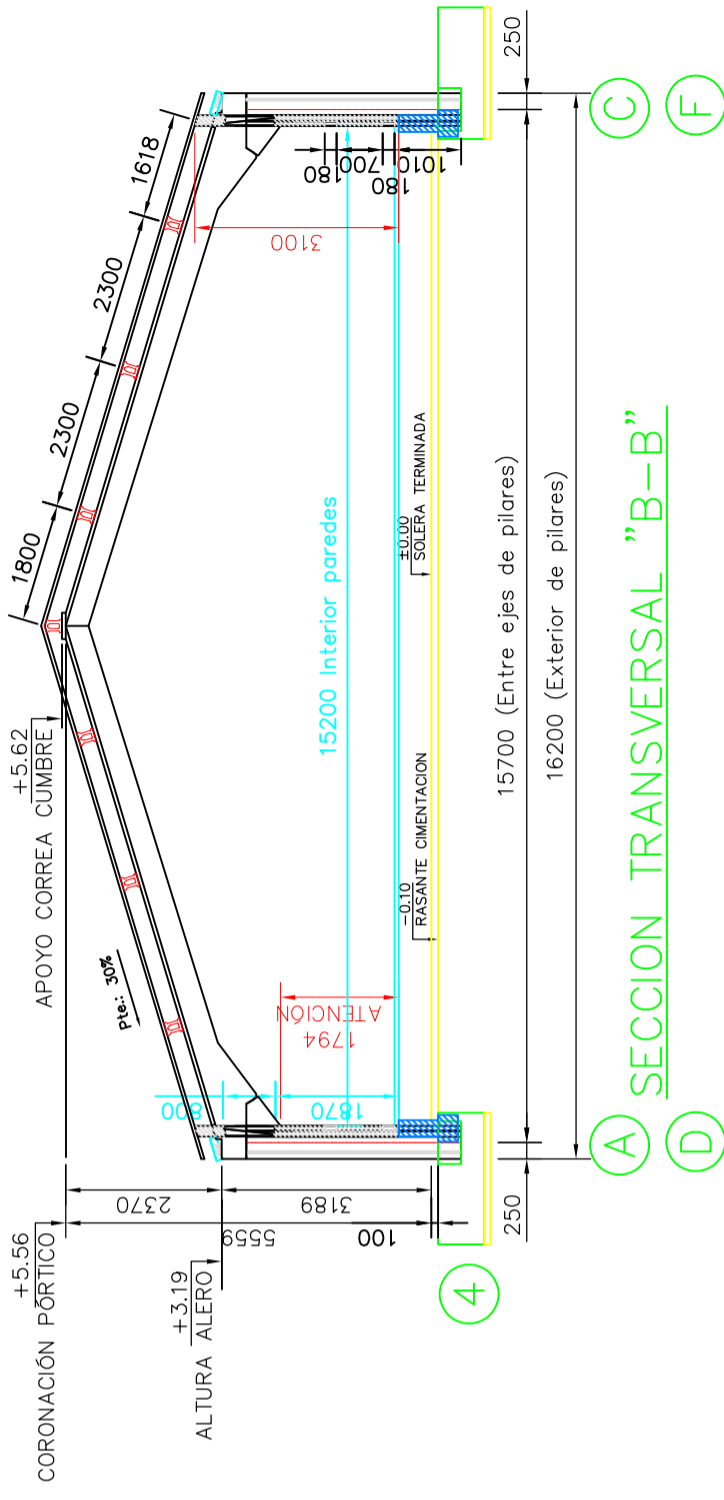
PLANO Nº:

4.4

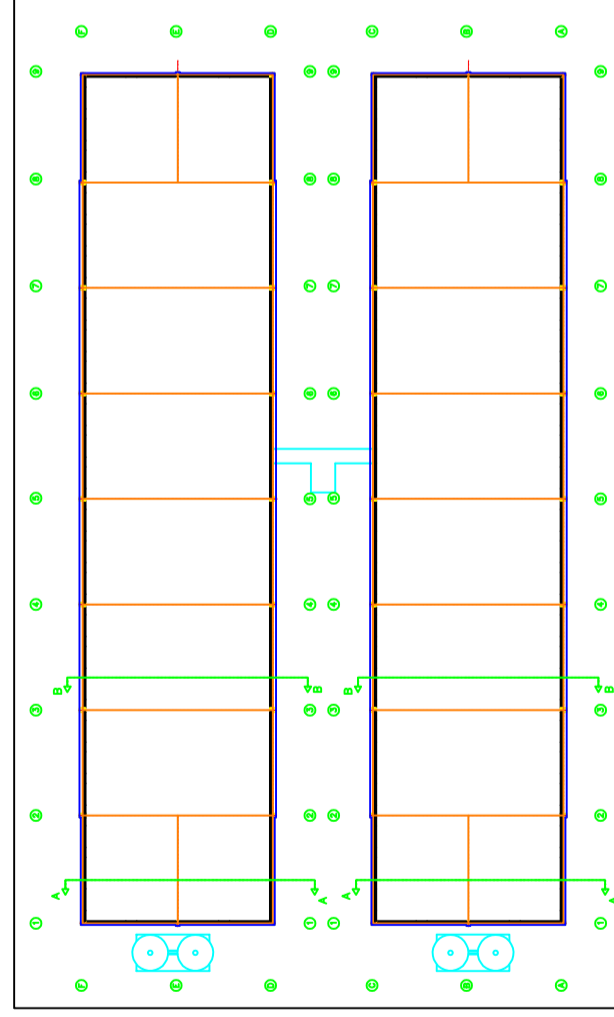




SECCION TRANSVERSAL "A-A"



SECCION TRANSVERSAL "B-B"



PLANTA GENERAL DE NAVES



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA

PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO



TITULO:

EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:

Polígono 101, Parcela 10129  
Pinsero (ZARAGOZA)

ESCALA:

1:100

FIRMA:

RUBÉN  
PÉREZ  
IZUEL

FECHA:

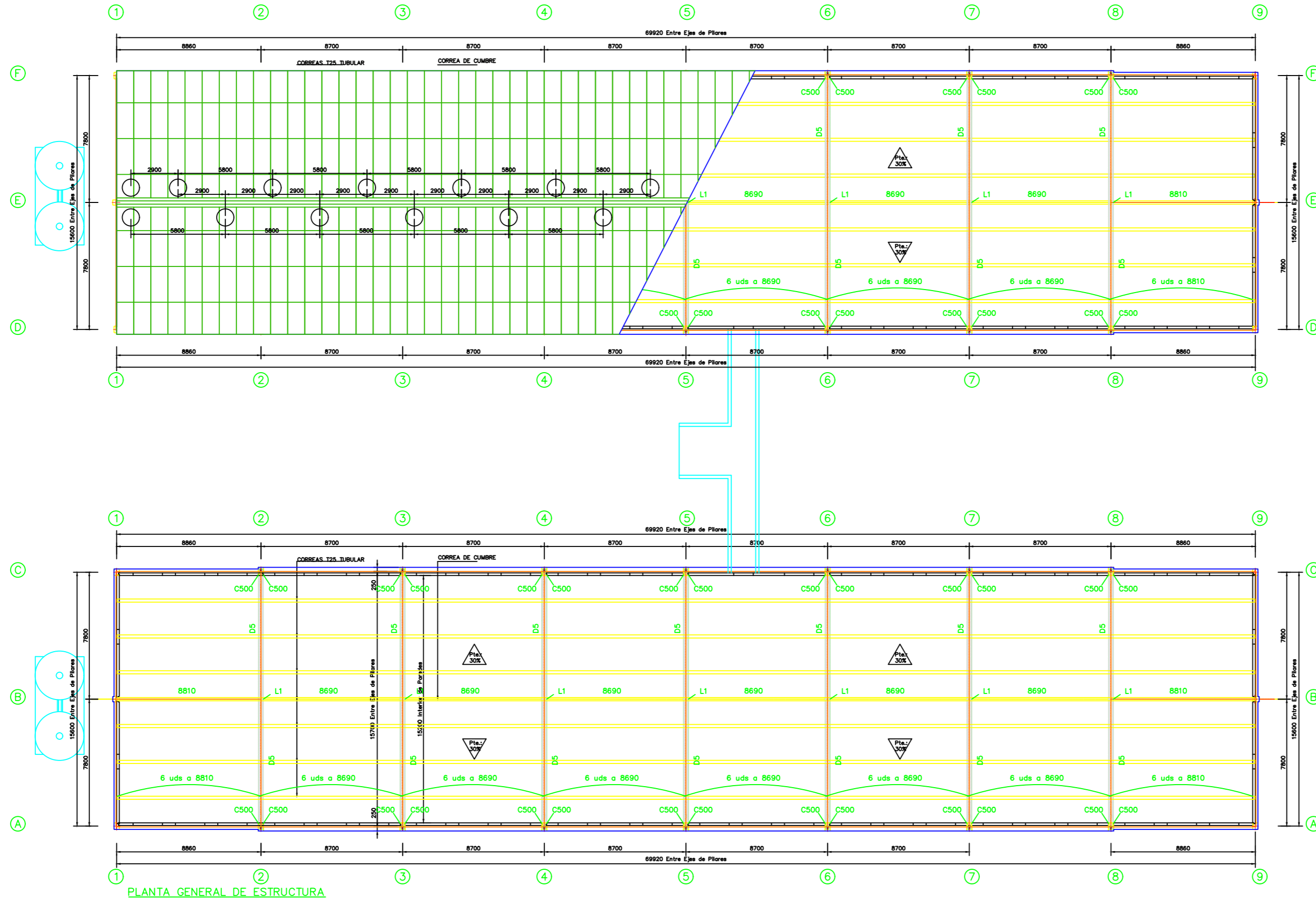
MAYO 2020

DENOMINACIÓN:

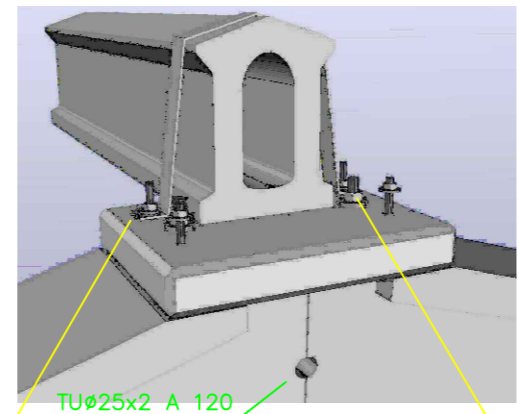
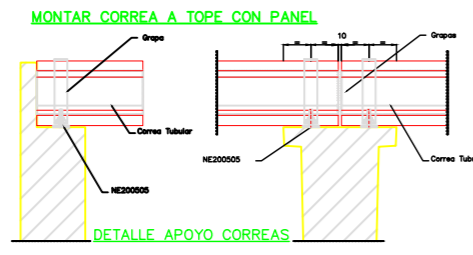
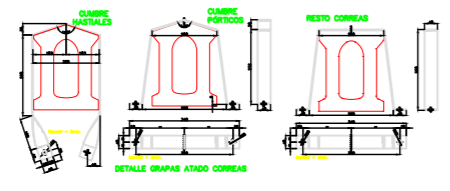
SECCIÓN TRANSVERSAL  
NAVES DE CEBO

PLANO Nº:

5





PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURA



TUØ25x2 A 120  
 TUERCAS : M10  
 ARANDELAS : M10 DIN9021  
 LOSA CUMBRE  
 TUERCAS : M16  
 ARANDELAS : M16 DIN7349

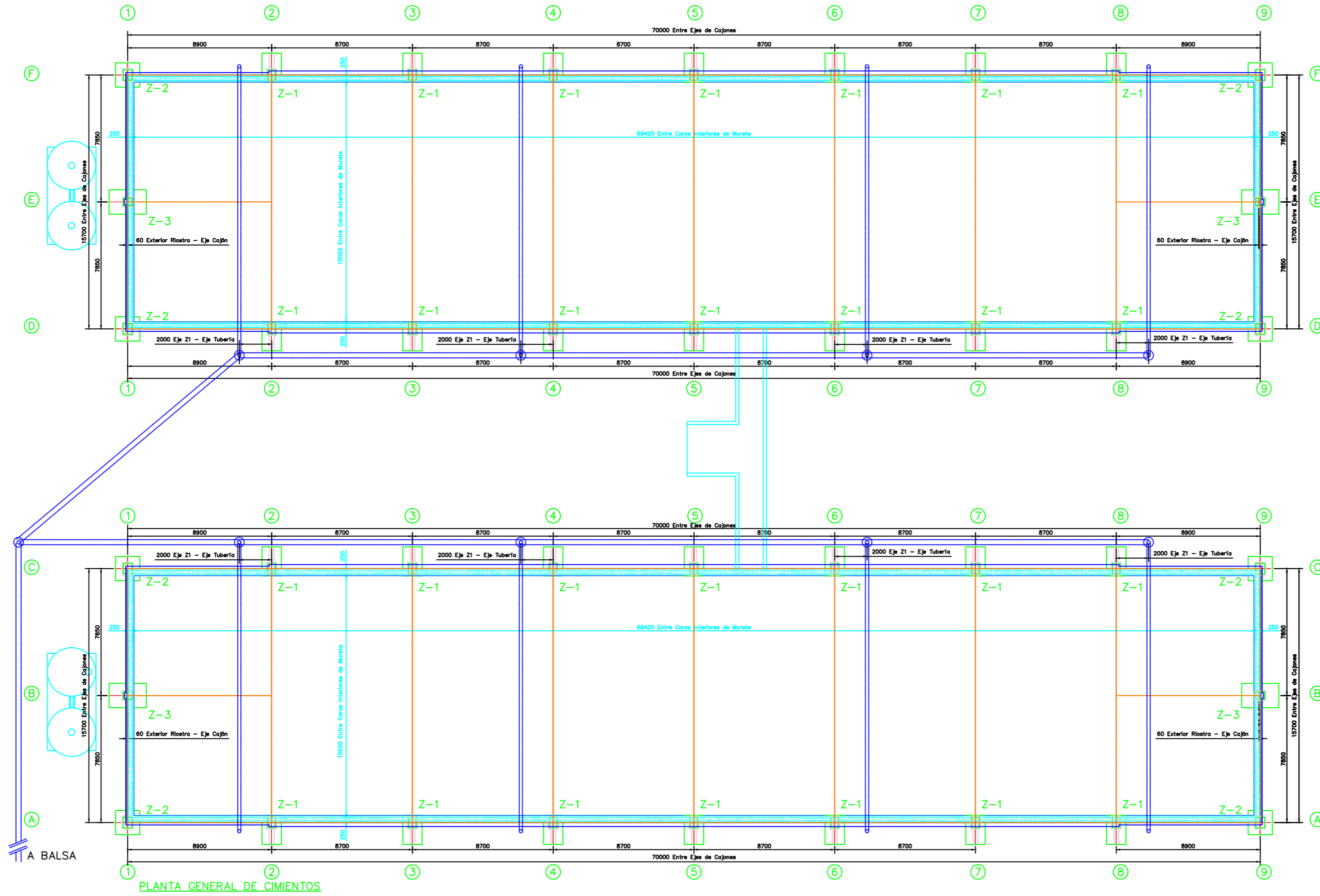
**CARGAS**  
 Cubierta = 0.20 KN/m²  
 Correas = 0.35 KN/m²  
 Nieve: Altitud 307 msnm, Zona 2 = 0.6KN/m²  
 Viento: Zona B, según CTE qb = 0.45KN/m²  
 Grado de aspereza del terreno IV (Zona urbana en general, industrial o forestal)  
 Acción sísmica (ag=0.04g)

**RESISTENCIA Y ESTABILIDAD AL FUEGO**  
 PILARES -> R90  
 DIENTES -> R60  
 PANEL SANDWICH (e=160) -> EI90

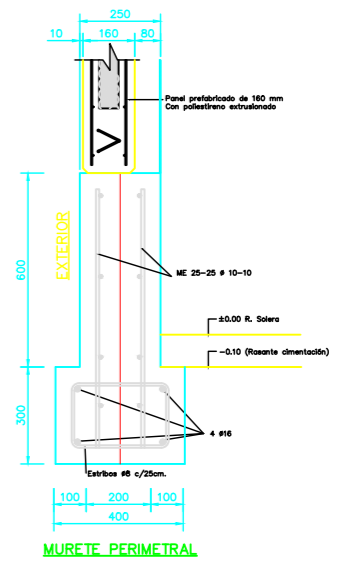
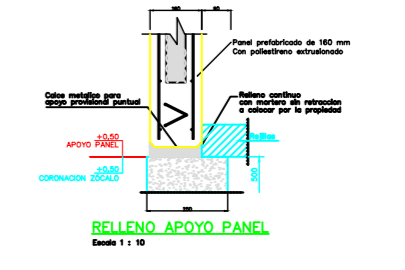
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                             |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA<br>PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO |                                                                             |  |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA<br>2.466 PLAZAS                                                                                                                                                                           |                                                                             |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)                                                                                                                                                                    |                                                                             | <b>ESCALA:</b><br>1:200                                                               |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                                                                                                                                                                              | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>DISTRIBUCIÓN CUBIERTA Y<br>CORREAS<br>NAVES DE CEBO | <b>PLANO N°:</b><br>6                                                                 |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



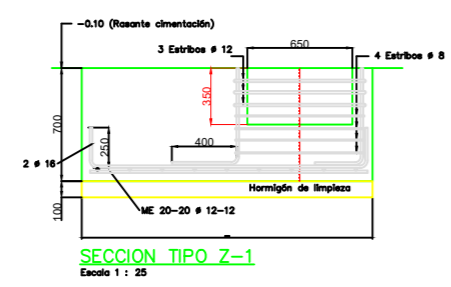
PLANTA GENERAL DE CIMENTOS



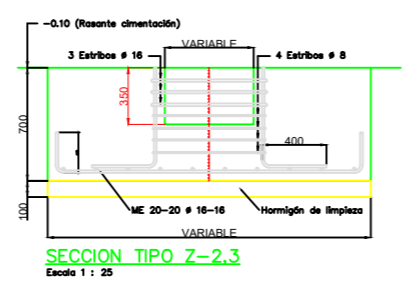
Los paneles se deben rellenar con hormigón de manera continua, entre el nivel de aljea flotante y plano inferior de apoyo de los paneles, desde el nivel de terreno (+0.00).

**DIMENSIONES ORIENTATIVAS DE ZAPATAS:**  
 Apoyo 1: ARTICULADO  
 20-20 en zapatas = 25 N/mm<sup>2</sup>  
 20-20 en zapatas  
 tiempo de curado en el tiempo = 0.20 N/mm<sup>2</sup>

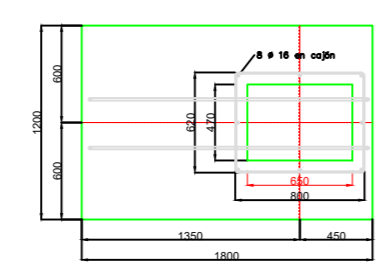
Una vez montados los paneles, se trabajará entre pilar y codo de dicho relleno con mortero sin retracción en el plazo máximo de 48 horas, o antes si el proveedor recomienda ser mayor con velocidad superior de 60 Km/h.



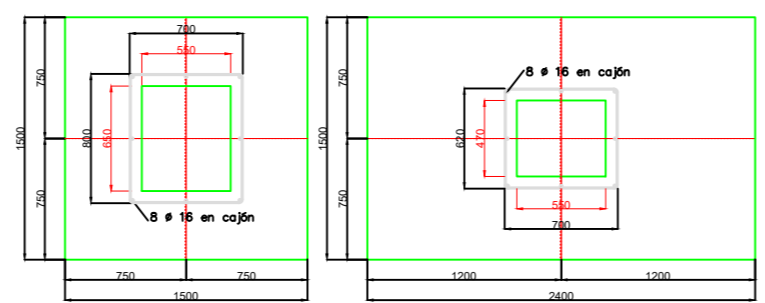
SECCION TIPO Z-1  
Escala 1: 25



SECCION TIPO Z-2,3  
Escala 1: 25





PLANTA TIPO Z-1  
Escala 1: 25



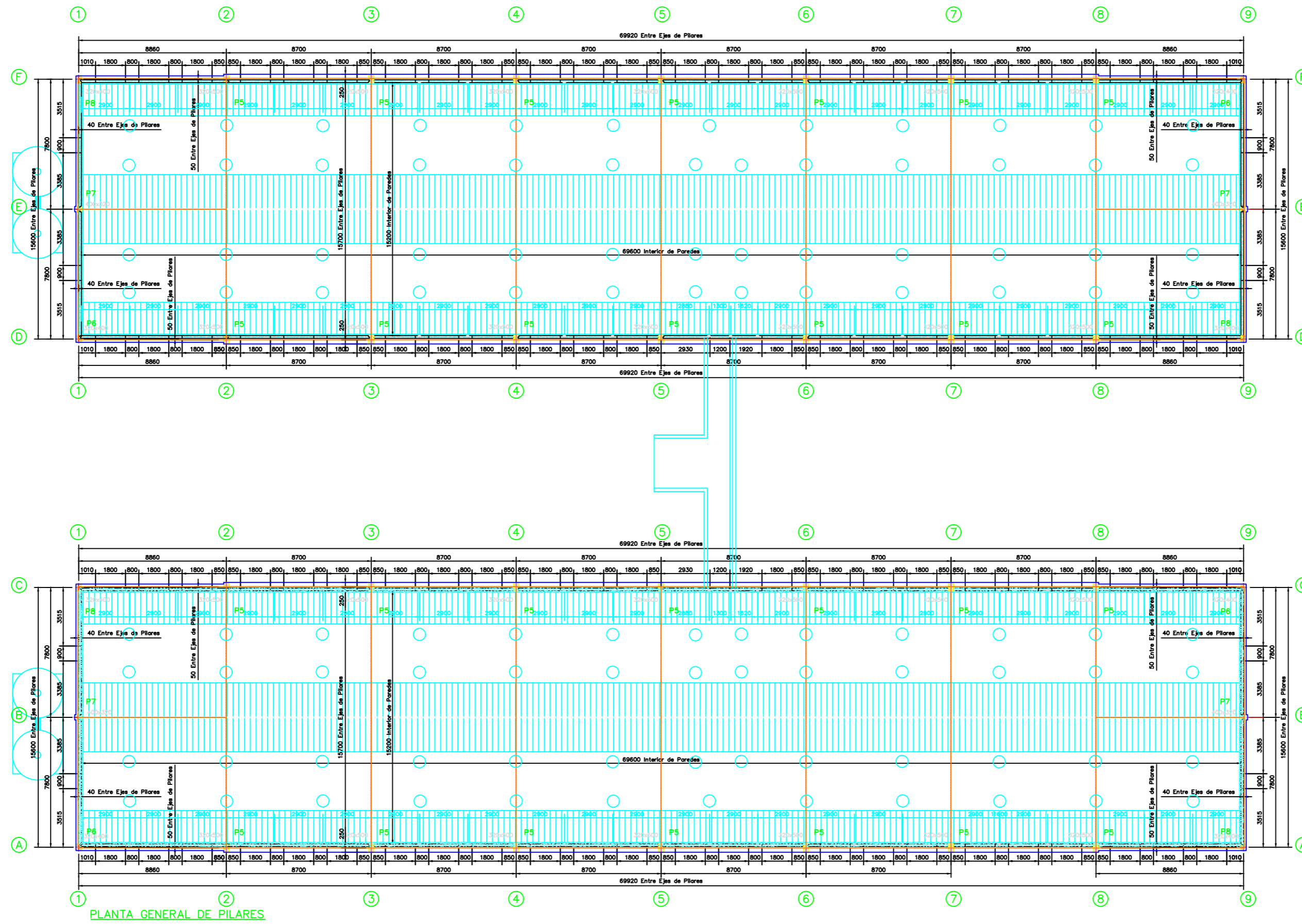
PLANTA TIPO Z-2  
Escala 1: 25

PLANTA TIPO Z-3  
Escala 1: 25



|                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                                                                       |  |
| PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS                                                                                                                                 |                                                                       |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)                                                                                                                       |                                                                       | <b>ESCALA:</b><br>1:200                                                               |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                                                                                                                                 | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>CIMENTACION DE NAVES Y SANEAMIENTO DE PURINES | <b>PLANO Nº:</b><br>7                                                                 |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

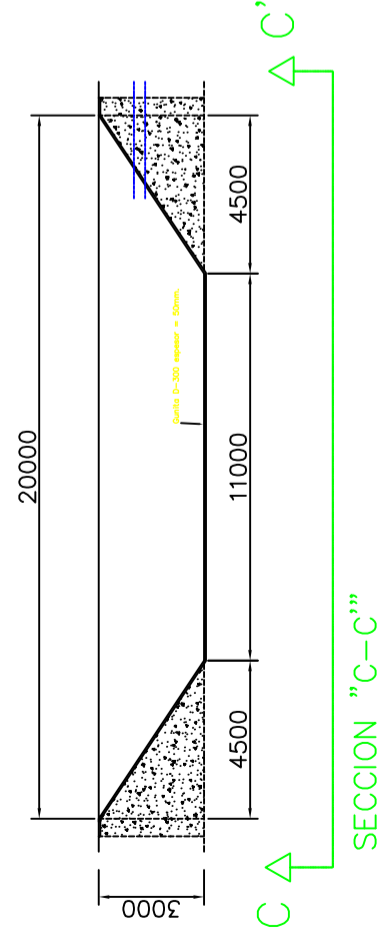
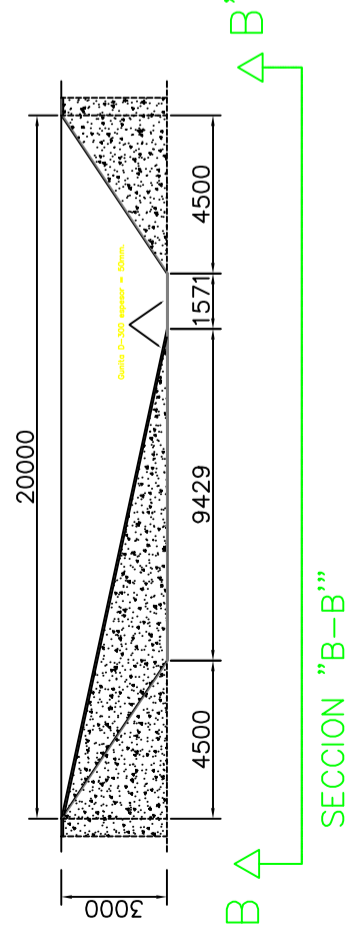
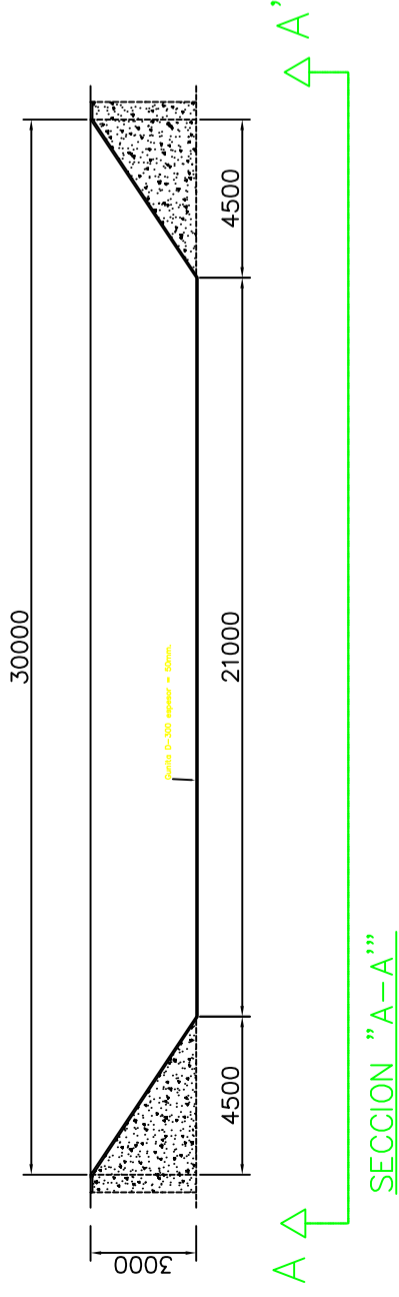
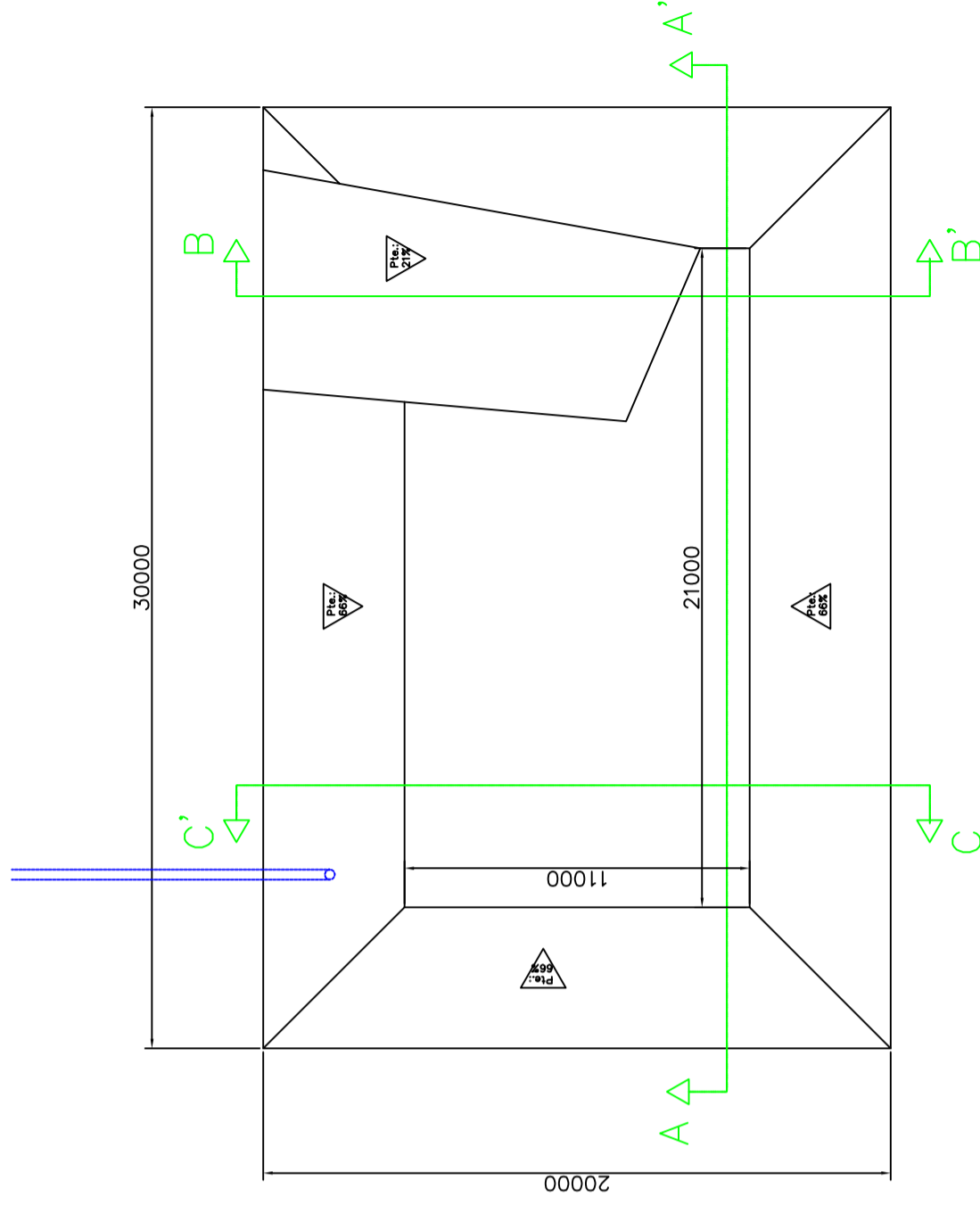




Una vez montados los pilares, la holgura entre pilar y cielo se debe rellenar con mortero sin retención en el plazo máximo de 48 horas, o antes si se prevé condiciones de viento con velocidades superiores de 40 km/h.

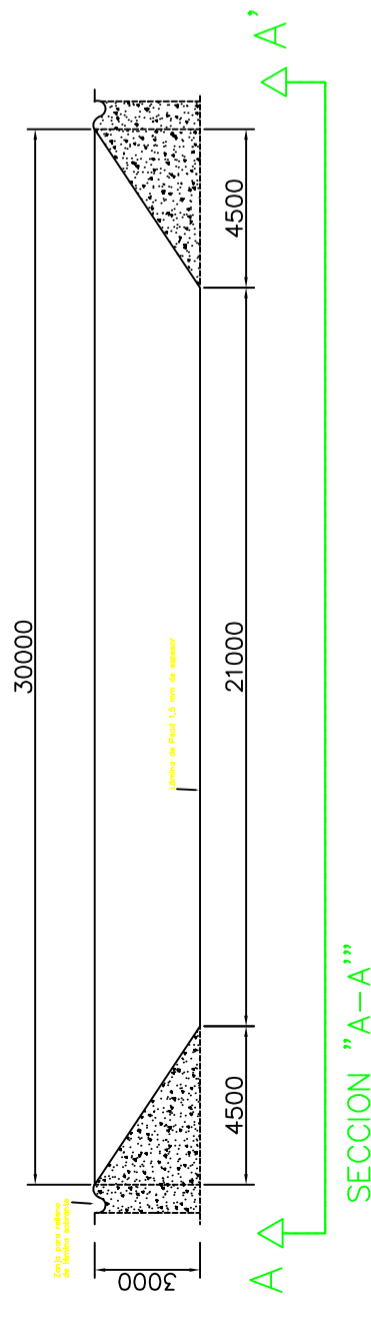
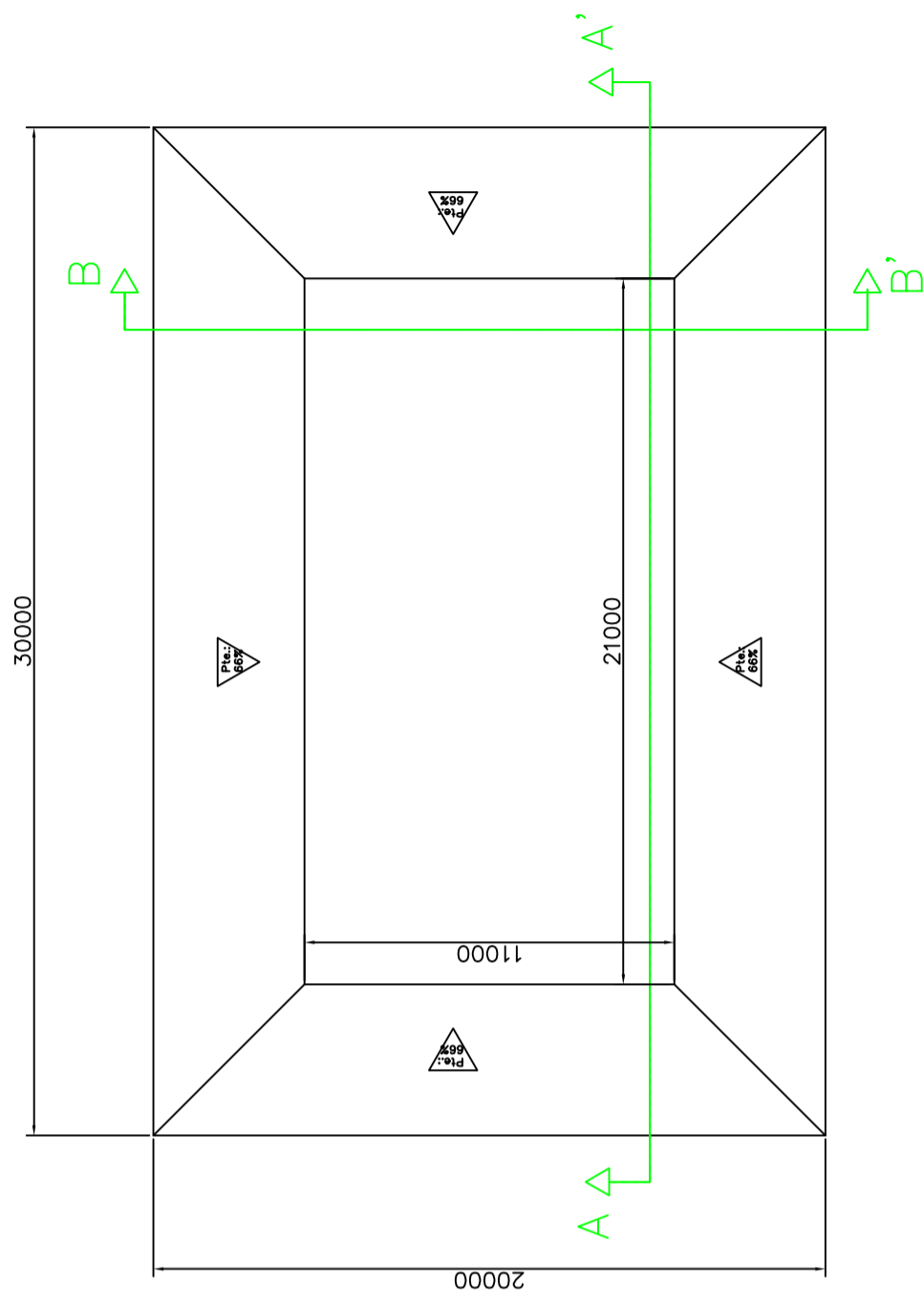
|                                                                                       |                                          |                                                                                                                  |                             |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                          | <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                             |  |
|                                                                                       |                                          | <b>PROMOTOR:</b> Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                          |                             |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br><b>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS</b>                |                                          |                                                                                                                  |                             |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                          |                                                                                                                  | <b>ESCALA:</b><br><br>1:200 |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br><b>FECHA:</b><br><b>ALUMNO:</b>                                      | MAYO 2020<br><br>RUBÉN<br>PÉREZ<br>IZUEL | <b>DENOMINACIÓN:</b><br><b>DISTRIBUCIÓN DE PILARES NAVES DE CEBO</b>                                             |                             | <b>PLANO N°:</b><br><br><b>8</b>                                                      |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

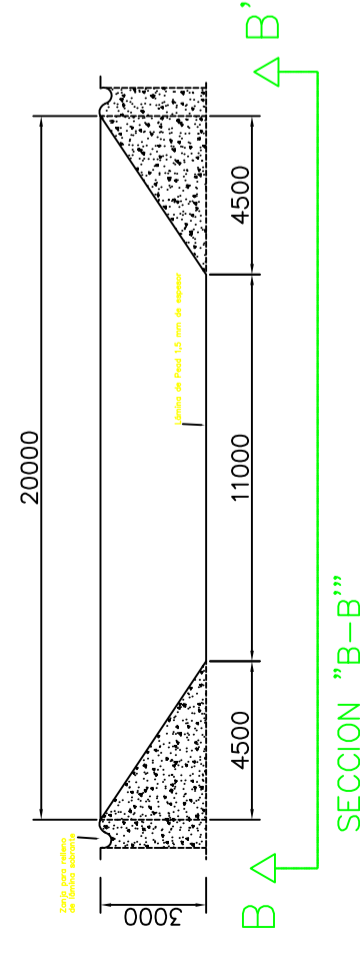
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





|                                                                                                                  |                            |                                                                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                              |                            |  |  |
| <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                            |                                                                                     |  |
| <b>PROMOTOR:</b> Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                          |                            |                                                                                     |  |
| <b>TÍTULO:</b><br><b>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA</b><br><b>2.466 PLAZAS</b>                                 |                            | <b>ESCALA:</b><br>1:200                                                             |  |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinoso (ZARAGOZA)                                         |                            | <b>DENOMINACIÓN:</b><br><b>FOSA DE PURINES</b>                                      |  |
| <b>FIRMA:</b><br>RUBÉN<br>PÉREZ<br>IZUEL                                                                         | <b>FECHA:</b><br>MAYO 2020 | <b>PLANO Nº:</b><br><b>9.1</b>                                                      |  |

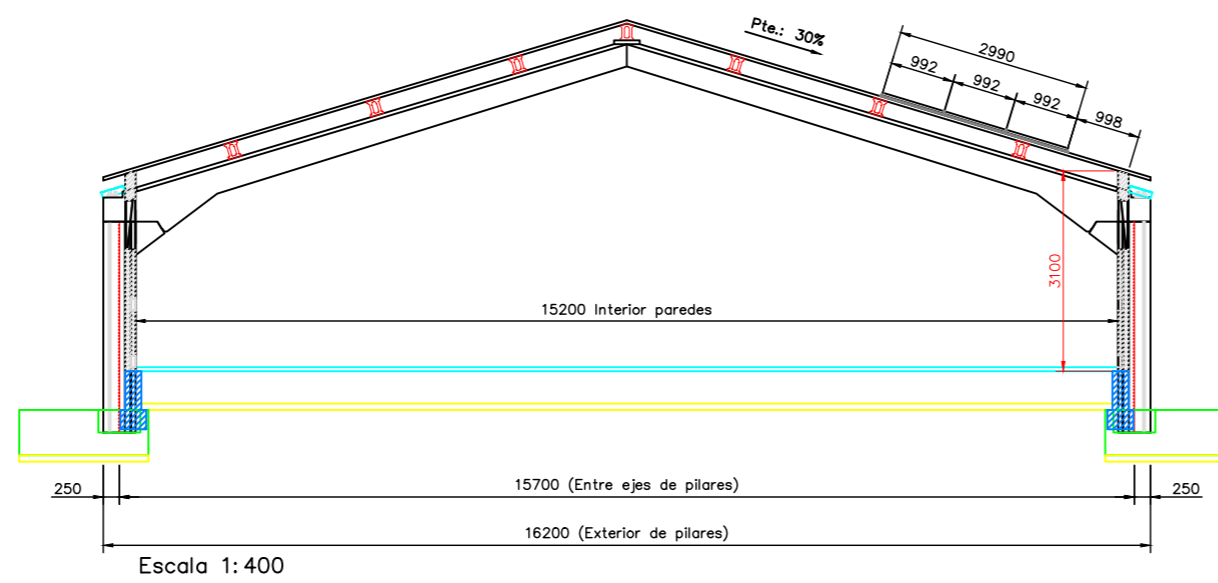
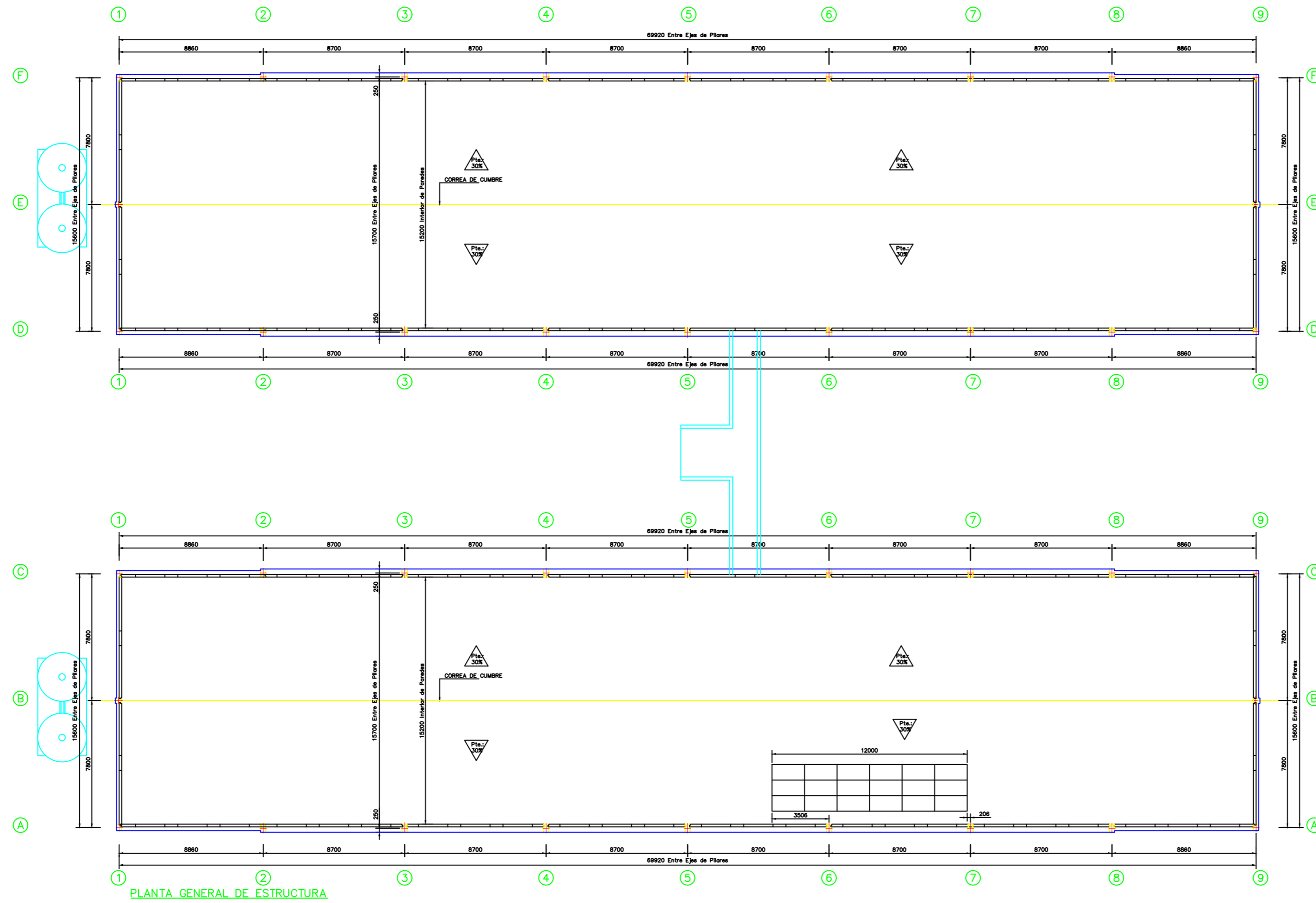




SECCION "A-A"

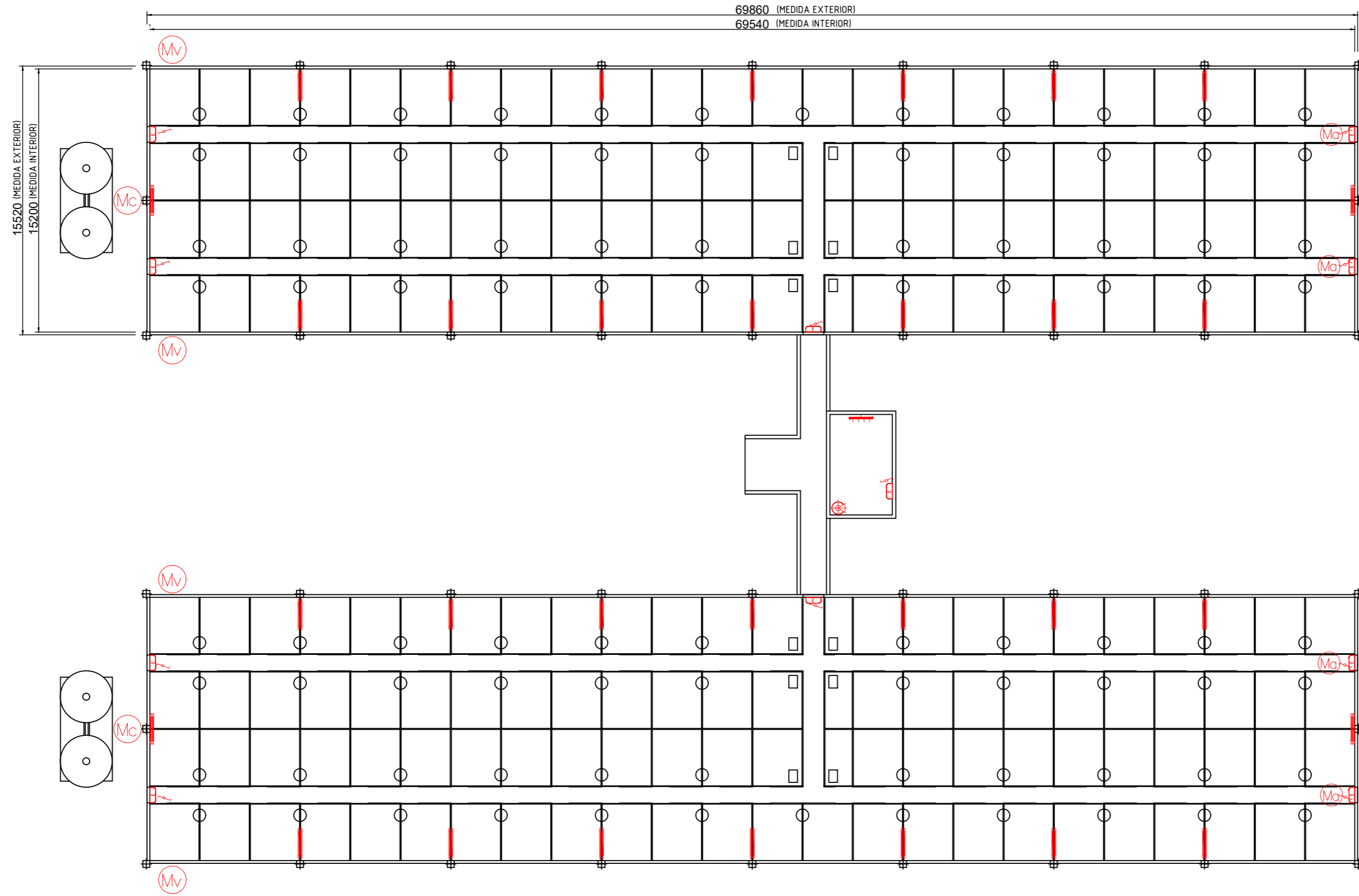


SECCION "B-B"



|                                                                                                                           |  |                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                       |  |  |  |
| <p><b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br/> <b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b></p> |  |                                                                                     |  |
| <p><b>PROMOTOR:</b> Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO</p>                                                            |  |                                                                                     |  |
| <p><b>TÍTULO:</b></p>                                                                                                     |  | <p><b>EXPLORACIÓN PORCINA DE CEBOS PARA</b><br/> <b>2.466 PLAZAS</b></p>            |  |
| <p><b>LOCALIZACIÓN:</b></p>                                                                                               |  | <p><b>ESCALA:</b></p>                                                               |  |
| <p>Polígono 101, Parcela 10129<br/>         Pinosero (ZARAGOZA)</p>                                                       |  | <p>1:200</p>                                                                        |  |
| <p><b>FIRMA:</b></p>                                                                                                      |  | <p><b>DENOMINACIÓN:</b></p>                                                         |  |
| <p>MAYO 2020</p>                                                                                                          |  | <p><b>BALSA DE AGUA</b></p>                                                         |  |
| <p><b>ALUMNO:</b></p>                                                                                                     |  | <p><b>PLANO Nº:</b></p>                                                             |  |
| <p>RUBÉN PÉREZ IZUEL</p>                                                                                                  |  | <p><b>9.2</b></p>                                                                   |  |



|                                                                                       |                                    |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                    | U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                         |  |
|                                                                                       |                                    | PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                                   |                         |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS                       |                                    |                                                                                                    |                         |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                    |                                                                                                    | <b>ESCALA:</b><br>1:200 |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020                                                            | <b>FECHA:</b><br>RUBÉN PÉREZ IZUEL | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>DISTRIBUCIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS                                       |                         | <b>PLANO N°:</b><br>10.1                                                              |
| <b>ALUMNO:</b>                                                                        |                                    |                                                                                                    |                         |                                                                                       |



| LEYENDA DE INSTALACIONES     |                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>SIMBOLOGIA ELECTRICA</b>  |                                         |
|                              | CUADRO GRAL. DE DISTRIBUCION            |
|                              | CONMUTADOR                              |
|                              | TOMA DE FUERZA DE MOTOR DE CHIMENEAS    |
|                              | TOMA DE FUERZA DE MOTOR DE ALIMENTACION |
|                              | TOMA DE FUERZA DE MOTOR DE VENTANAS     |
|                              | LÁMPARA LED 36 W                        |
| <b>SIMBOLOGIA DE NBE-CPI</b> |                                         |
|                              | EXTINTOR MANUAL                         |
|                              | LAMP. AUTONOMA EMERGENCIA               |

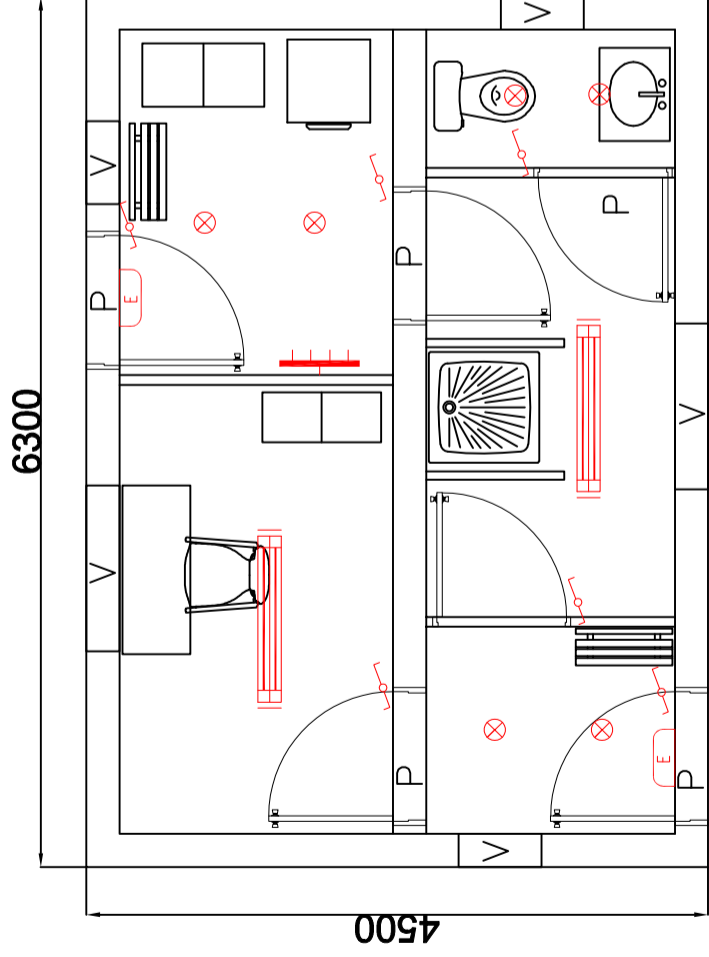
|                                                                                       |                                                             |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                             | <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                                 |  |
| PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                      |                                                             |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br><b>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS</b>                |                                                             |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                                             |                                                                                                                  | <b>ESCALA:</b><br>1:200         |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>INSTALACIÓN ELÉCTRICA NAVES DE CEBO |                                                                                                                  | <b>PLANO N°:</b><br><b>10.2</b> |                                                                                       |

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

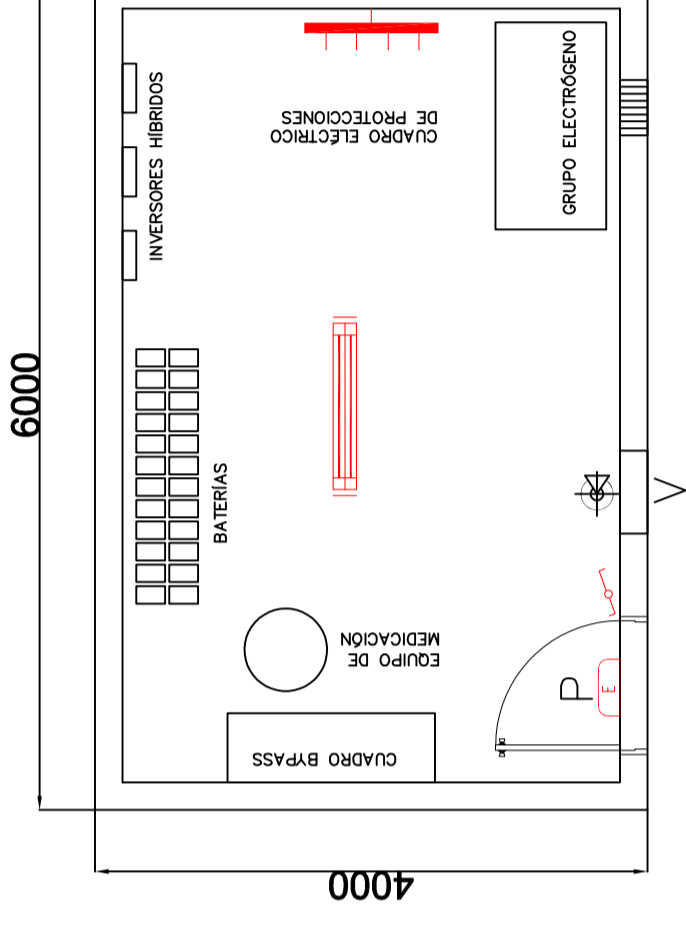
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



# CASETA OFICINA / VESTUARIO



# CASETA INSTALACIONES



| LEYENDA DE INSTALACIONES |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| SIMBOLOGIA ELECTRICA     |                              |
|                          | CUADRO GRAL. DE DISTRIBUCION |
|                          | CONMUTADOR                   |
|                          | BOMBILLA LED 8W              |
|                          | LÁMPARA LED 36W              |
| SIMBOLOGIA DE NBE-CPI    |                              |
|                          | EXTINTOR MANUAL              |
|                          | LAMP. AUTONOMA EMERGENCIA    |

|                                                                                                                                                                      |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      |                                                          |
| <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA</b><br>PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO |                                                          |
| <b>TITULO:</b><br>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA<br>2.466 PLAZAS                                                                                                   |                                                          |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinosero (ZARAGOZA)                                                                                           | <b>ESCALA:</b><br>1:50                                   |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020                                                                                                                                           | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>INSTALACIÓN ELÉCTRICA<br>CASETAS |
| <b>FECHA:</b><br>RUBÉN<br>PÉREZ<br>IZUEL                                                                                                                             | <b>PLANO Nº:</b><br>10.3                                 |
| <b>ALUMNO:</b>                                                                                                                                                       |                                                          |



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA  
PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO

TITULO:  
EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:  
Polígono 101, Parcela 10129  
Pinosero (ZARAGOZA)

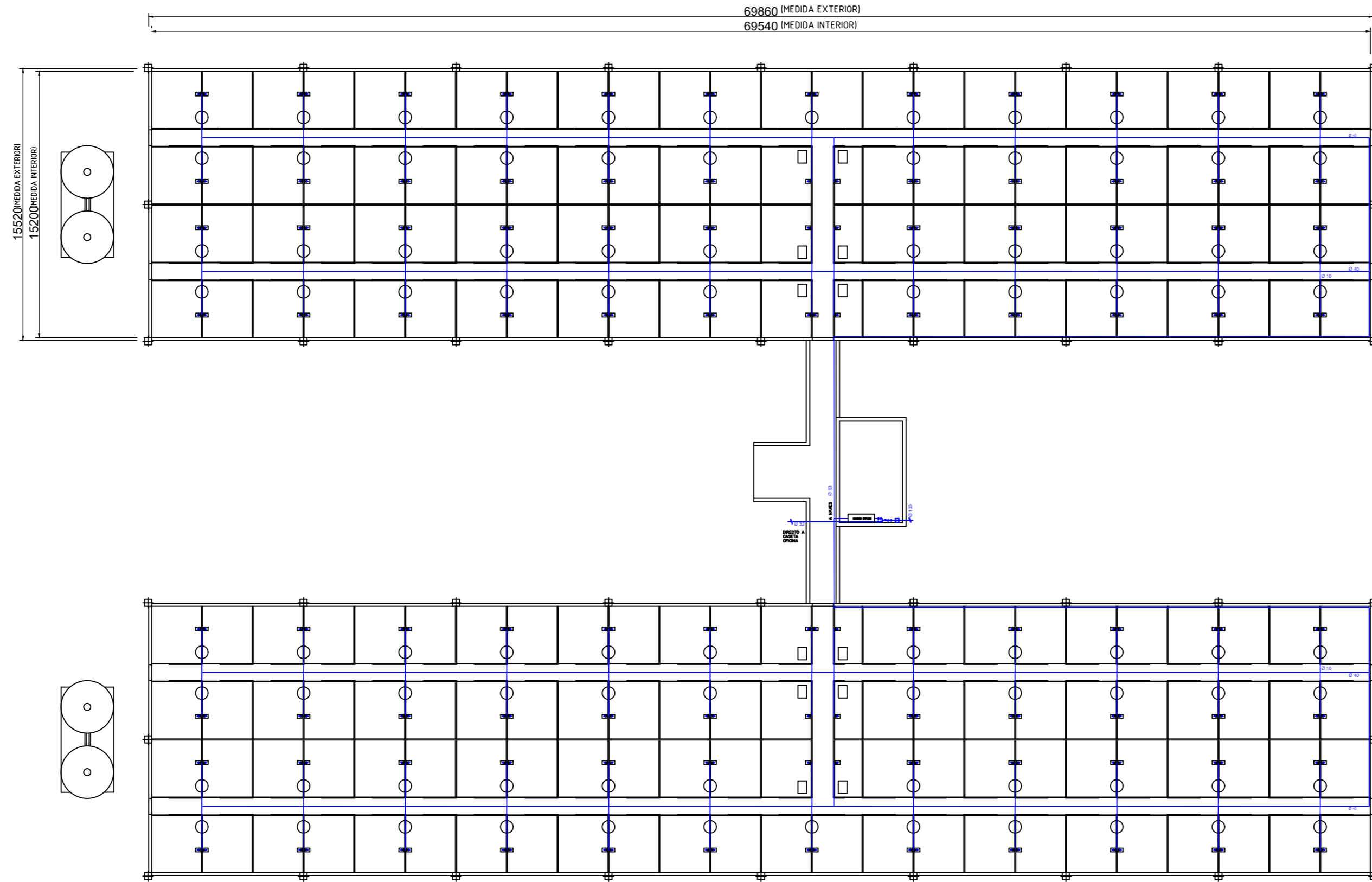
ESCALA:  
1:50

FIRMA:  
MAYO 2020



DENOMINACIÓN:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CASETAS

PLANO Nº:

10.3



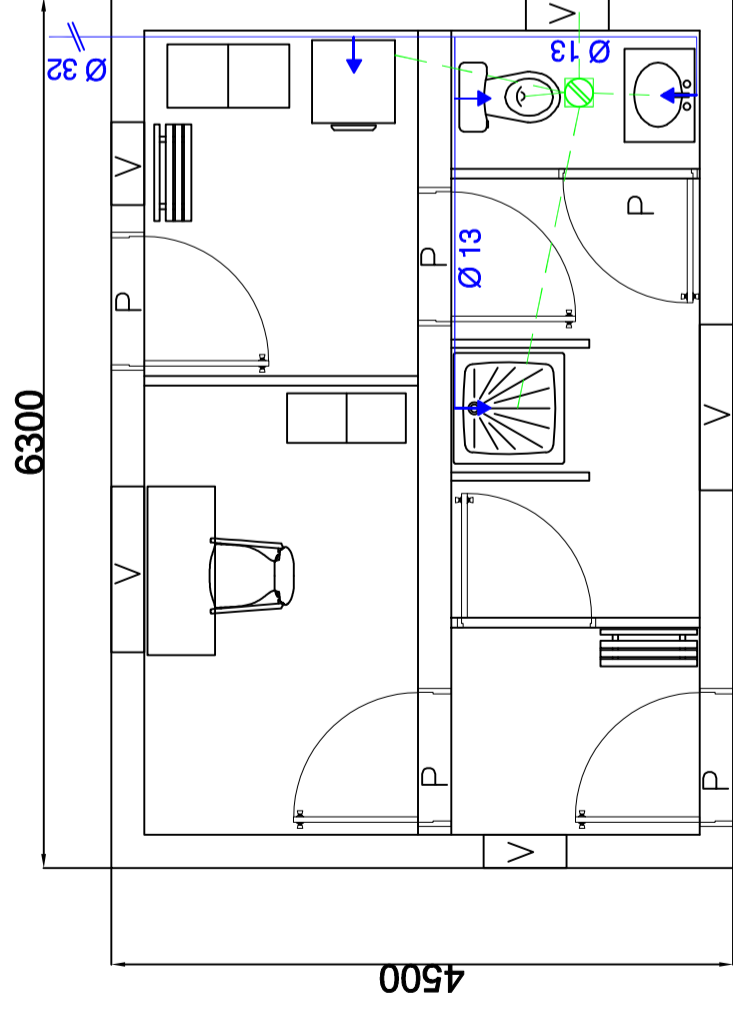
| LEYENDA DE INSTALACIONES |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| SIMBOLOGÍA FONTANERÍA    |                           |
|                          | LLAVE GENERAL COLOCADA    |
|                          | TUBERÍA DE ACOMETIDA      |
|                          | TUBERÍA DE SANEAMIENTO    |
|                          | LLAVE DE PASO             |
|                          | VÁLVULA DE RETENCIÓN      |
|                          | FILTRO                    |
|                          | BOTE SIFONICO             |
|                          | DIÁMETRO DE TUBERÍA EN MM |
|                          | SALIDA DE AGUA            |
|                          | CAZOLETA                  |

|                                                                                       |                                                              |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                              | <b>U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA</b><br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA</b> |                                 |  |
| PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO                                      |                                                              |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
| <b>TITULO:</b><br><b>EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA 2.466 PLAZAS</b>                |                                                              |                                                                                                                  |                                 |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>Polígono 101, Parcela 10129<br>Pinsoro (ZARAGOZA)             |                                                              |                                                                                                                  | <b>ESCALA:</b><br>1:200         |                                                                                       |
| <b>FIRMA:</b><br>MAYO 2020<br>RUBÉN PÉREZ IZUEL                                       | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>INSTALACIÓN FONTANERÍA NAVES DE CEBO |                                                                                                                  | <b>PLANO N°:</b><br><b>11.1</b> |                                                                                       |

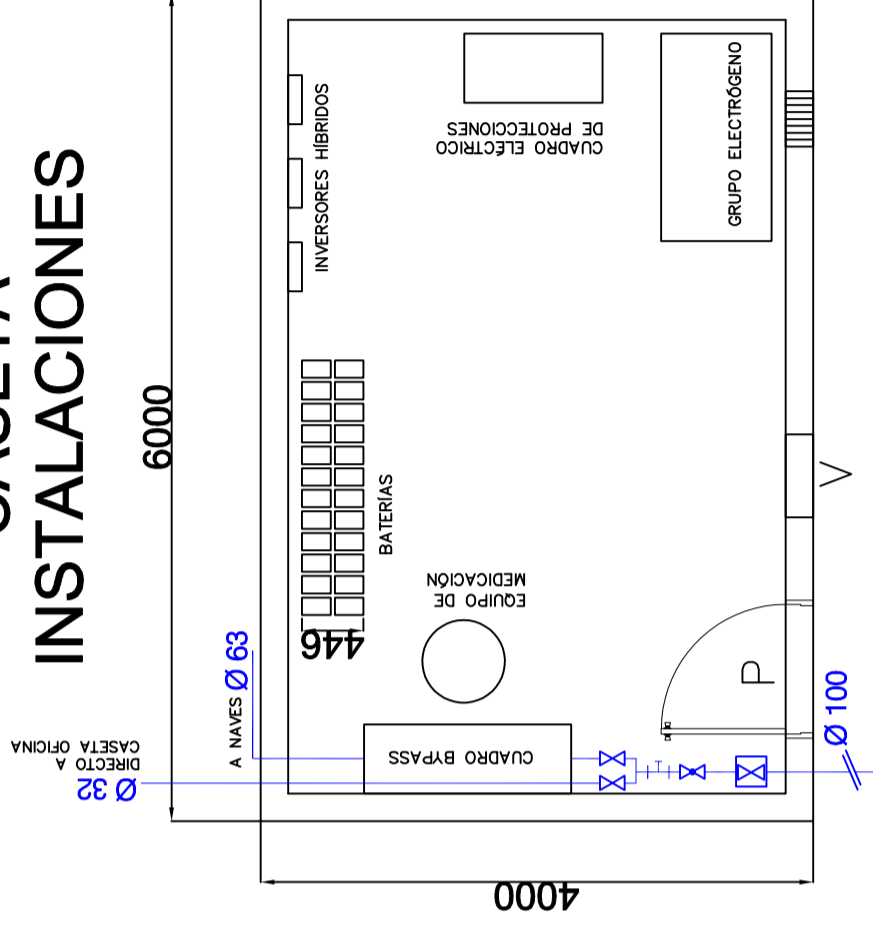
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

## CASETA OFICINA / VESTUARIO



## CASETA INSTALACIONES



### LEYENDA DE INSTALACIONES

#### SIMBOLOGÍA FONTANERÍA

- TUBERÍA DE ACOMETIDA
- - TUBERÍA DE SANEAMIENTO
- > LLAVE DE PASO
- > VÁLVULA DE RETENCIÓN
- > BOTE SIFONICO
- Ø DIÁMETRO DE TUBERÍA EN MM
- SALIDA DE AGUA



U.V.A. - E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA

PROMOTOR: Sociedad Cooperativa Agraria SAN MATEO



TITULO:

EXPLOTACIÓN PORCINA DE CEBO PARA  
2.466 PLAZAS

LOCALIZACIÓN:

Polígono 101, Parcela 10129  
Pinsero (ZARAGOZA)

ESCALA:

1:50

FIRMA:

RUBÉN  
PÉREZ  
IZUEL

FECHA:

MAYO 2020

DENOMINACIÓN:

INSTALACIÓN FONTANERÍA  
CASETAS

PLANO Nº:

11.2

## **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

1

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>PRIMERA PARTE: PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS OBRAS</i> .....                      | 5  |
| CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES .....                                           | 5  |
| - Artículo I.1 - Obras objetivo del presente proyecto.....                          | 5  |
| - Artículo I.2 - Obras accesorias no especificadas en el pliego.....                | 5  |
| - Artículo I.3 - Documentos que definen las obras.....                              | 5  |
| - Artículo I.4 - Compatibilidad y relación entre los documentos .....               | 6  |
| - Artículo I.5 - Director de la obra .....                                          | 6  |
| - Artículo I.6 - Disposiciones a tener en cuenta .....                              | 6  |
| CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA .....                          | 7  |
| - Artículo II.1 - Replanteo .....                                                   | 7  |
| - Artículo II.2 - Demoliciones .....                                                | 7  |
| - Artículo II.3 - Movimiento de tierras.....                                        | 7  |
| - Artículo II.4 - Red horizontal de saneamiento .....                               | 8  |
| - Artículo II.5 - Cimentaciones .....                                               | 8  |
| - Artículo II.6 - Forjados.....                                                     | 9  |
| - Artículo II.7 - Hormigones .....                                                  | 9  |
| - Artículo II.8 - Acero laminado.....                                               | 9  |
| - Artículo II.9 - Cubiertas y coberturas.....                                       | 10 |
| - Artículo II.10 - Albañilería.....                                                 | 11 |
| - Artículo II.11 - Carpintería y cerrajería .....                                   | 11 |
| - Artículo II.12 - Aislamientos .....                                               | 12 |
| - Artículo II.13 - Red vertical de saneamiento.....                                 | 12 |
| - Artículo II.14 - Instalación eléctrica .....                                      | 12 |
| - Artículo II.15 - Instalaciones de fontanería .....                                | 12 |
| - Artículo II.16 - Instalaciones de climatización.....                              | 13 |
| - Artículo II.17 - Instalaciones de protección.....                                 | 13 |
| - Artículo II.18 - Obras o instalaciones no especificadas .....                     | 13 |
| - Artículo II.19 - Encofrados .....                                                 | 13 |
| - Artículo II.20 - Materiales en general .....                                      | 14 |
| - Artículo II.21 - Análisis y ensayos para la aceptación de materiales              | 14 |
| - Artículo II.22 - Áridos para hormigones y morteros .....                          | 15 |
| - Artículo II.23 - Aceros. ....                                                     | 17 |
| - Artículo II.24 - Trabajos en general. ....                                        | 17 |
| - Artículo II.25 - Equipos mecánicos.....                                           | 17 |
| - Artículo II.26 - Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras. .... | 17 |

---

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....                       | 18 |
| - Epígrafe I: Obligaciones y derechos del contratista.....                           | 18 |
| - Artículo III.1.- Remisión de solicitud de ofertas .....                            | 18 |
| - Artículo III.2.- Residencia del contratista.....                                   | 18 |
| - Artículo III.3.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección.....                | 18 |
| - Artículo III.4.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe                | 19 |
| - Artículo III.5.- Copia de los documentos .....                                     | 19 |
| <br>                                                                                 |    |
| - Epígrafe II: Trabajos, materiales y medios auxiliares .....                        | 19 |
| - Artículo III.6.- Libro de órdenes .....                                            | 19 |
| - Artículo III.7.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución .....               | 19 |
| - Artículo III.8.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.<br>.....      | 19 |
| - Artículo III.9.- Trabajos defectuosos .....                                        | 20 |
| - Artículo III.10.- Obras y vicios ocultos.....                                      | 20 |
| - Artículo III.11.- Materiales no utilizables o defectuosos .....                    | 20 |
| - Artículo III.12.- Medios auxiliares.....                                           | 21 |
| <br>                                                                                 |    |
| - Epígrafe III: Recepción y liquidación .....                                        | 21 |
| - Artículo III.13.- Recepciones provisionales .....                                  | 21 |
| - Artículo III.14.- Plazo de garantía .....                                          | 22 |
| - Artículo III.15.- Conservación de los trabajos recibidos<br>provisionalmente ..... | 22 |
| - Artículo III.16.- Recepción definitiva .....                                       | 22 |
| - Artículo III.17.- Liquidación final.....                                           | 23 |
| - Artículo III.18.- Liquidación en caso de rescisión .....                           | 23 |
| <br>                                                                                 |    |
| - Epígrafe IV: Facultades de la dirección de obra.....                               | 23 |
| - Artículo III.19.- Facultades de la dirección de obras .....                        | 23 |
| <br>                                                                                 |    |
| CAPÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....                          | 23 |
| - Epígrafe I: Base fundamental.....                                                  | 23 |
| - Artículo IV.1.- Base fundamental .....                                             | 23 |
| <br>                                                                                 |    |
| - Epígrafe II: Garantías de cumplimiento .....                                       | 23 |
| - Artículo IV.2.- Garantías .....                                                    | 23 |
| - Artículo IV.3.- Fianzas .....                                                      | 24 |
| - Artículo IV.4.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza .....              | 24 |
| - Artículo IV.5.- Devolución de la fianza .....                                      | 24 |
| <br>                                                                                 |    |
| - Epígrafe III: Precios y revisiones .....                                           | 24 |
| - Artículo IV.6.- Precios contradictorios.....                                       | 24 |
| - Artículo IV.7.- Reclamación de aumento de precios .....                            | 25 |

---

---

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| - Artículo IV.8.- Revisión de precios.....                                          | 25        |
| - Artículo IV.9.- Elementos comprendidos en el presupuesto.....                     | 26        |
| - Epígrafe IV: Valoración y abono de los trabajos.....                              | 26        |
| - Artículo IV.10.- Valoración de la obra .....                                      | 26        |
| - Artículo IV.11.- Mediciones parciales y finales.....                              | 27        |
| - Artículo IV.12.- Equivocaciones en el presupuesto .....                           | 27        |
| - Artículo IV.13.- Valoración de obras incompletas .....                            | 27        |
| - Artículo IV.14.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales              | 27        |
| - Artículo IV.15.- Pagos.....                                                       | 27        |
| - Artículo IV.16.- Suspensión por retraso de pagos.....                             | 28        |
| - Artículo IV.17.- Indemnización por retraso de los trabajos.....                   | 28        |
| - Artículo IV.18.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....       | 28        |
| - Epígrafe V: Varios.....                                                           | 28        |
| - Artículo IV.19.- Mejoras de obras .....                                           | 28        |
| - Artículo IV.20.- Seguro de los trabajos .....                                     | 29        |
| <br>                                                                                |           |
| CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL .....                             | 29        |
| - Artículo V.1.- Jurisdicción .....                                                 | 29        |
| - Artículo V.2.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.....                      | 30        |
| - Artículo V.3.- Pagos de arbitrios .....                                           | 31        |
| - Artículo V.4.- Causas de rescisión de contrato .....                              | 31        |
| <br>                                                                                |           |
| <i>SEGUNDA PARTE: PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES Y MAQUINARIA .....</i> | <i>32</i> |
| - Artículo VI.1.- Adquisición de maquinaria .....                                   | 32        |
| - Artículo VI.2.- Comprobación del funcionamiento de la maquinaria                  | 32        |
| - Artículo VI.3.- Comprobaciones periódicas.....                                    | 32        |
| - Artículo VI.4.- Modificaciones .....                                              | 32        |
| - Artículo VI.5.- Energía eléctrica .....                                           | 33        |

# PRIMERA PARTE: PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS OBRAS

## Capítulo I: Disposiciones generales

### Artículo I.1 - Obras objetivo del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija, se construirán en base a los proyectos reformados que se redacten. En los casos de menos importancia, se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

### Artículo I.2 - Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

### Artículo I.3 - Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos tienen carácter meramente informativo.



Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado, deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y redacte el oportuno proyecto reformado.

#### Artículo I.4 - Compatibilidad y relación entre los documentos

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### Artículo I.5 - Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien, una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

#### Artículo I.6 - Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos de las Aduanas Públicas, aprobado por el Decreto Ley 13/95 de 10 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3354/1967 de 28 de Diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- Instrucción EH-91 para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Instrucción EH-91 para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión
- Resolución General de Instrucciones para la construcción, de 31 de Octubre de 1.966

## Capítulo II: Pliego de condiciones de índole técnica

### Artículo II.1 - Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia de replanteo.

### Artículo II.2 – Demoliciones

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD “Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones”, en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados, se consultará además de la norma NTE-ADV para los apeos y apuntalamiento, la norma NTE- EMA.

### Artículo II.3 - Movimiento de tierras

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-ADD “Acondicionamiento del Terreno. Desmontes”
- NTE-ADE “Explanaciones”
- NTE-ADT “Túneles”
- NTE-ADV “Vacíos”
- NTE-ADZ “Zanjas y pozos”

#### Artículo II.4 - Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo, para protección de la obra contra la humedad.

Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Arenamientos", así como lo establecido en la Orden de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U, por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

#### Artículo II.5 – Cimentaciones

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos, las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en un lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios encargados de inspeccionarla si procede.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del Proyecto.

En dicho Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto, y bajo ningún régimen, los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados aguas arriba.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptarán las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad:

- NTE-CCM-CCP-CCT “Cimentaciones. Contenciones. Muros. Pantallas. Taludes”
- NTE-CCE “Cimentaciones. Estudios geotécnicos”
- NTE-CPE-CPI-CPP “Cimentaciones. Pilotes. Encepado. Insitu. Prefabricados”
- NTE-CRC-CRI-CRR-CRZ “Cimentaciones. Refuerzos. Compactaciones. Inyecciones. Recalce. Zampeados”
- NTE-CSC-CSL-CSV-CSZ “Cimentaciones. Superficiales. Corridas. Losas. Vigas flotantes. Zapatas”

#### Artículo II.6 – Forjados

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo, con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR, así como en el R.D .1630/1969 de 18 de Julio y en la NTE-EAF.

#### Artículo II.7 – Hormigones

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas, a los materiales y equipos de origen industrial relacionaos con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensados fabricados en obra o prefabricado, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EH-91 para las obras de hormigón en masa o armado, y a Instrucción EF-91 para las obras de hormigón pretensado. Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH “Estructuras de Hormigón” y NTE-EME “Estructuras de madera. Encofrados”

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son los que se fijan en los planos del presente proyecto.

#### Artículo II.8 - Acero laminado

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las construcciones de edificación, tanto en sus elementos estructurales como en sus elementos de unión. Asimismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

- N.B.E. – M.V.-102 (Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación). Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.
- N.B.E. – M.V.-103 (Acero laminado para estructuras de edificaciones). Se fijan las características del acero laminado y de los productos laminados que se puedan utilizar.
- N.B.E. – M.V.-105 (Roblones de acero).
- N.B.E. – M.V.-106 (Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero).
- N.T.E – E.A. (Estructuras de acero).

#### Artículo II.9 - Cubiertas y coberturas

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o poli metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipo de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”
- NTE-QTG “Cubiertas. Tejados galvanizados”
- NTE-QTL “Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras”
- NTE-QTP “Cubiertas. Tejados d pizarra”
- NTE-QTS “Cubiertas. Tejados sintéticos”
- NTE-QTT “Cubiertas. Tejados de tejas”
- NTE-QTZ “Cubiertas. Tejados de zinc”
- NTE-QAA “Azoteas ajardinadas”
- NTE-QAN “Cubiertas. Azoteas no transitables”
- NTE-QAT “Azoteas transitables”
- NTE-QLC “Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas”
- NTE-QLH “Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido”
- NBE-MV-301/1.979 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos. (Modificada por R.D 2.085/86 de 12 de Septiembre)

### Artículo II.10 – Albañilería

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos:

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y quipos d origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento, son os que especifican las normas:

- NTE-FFB: “Fachadas de bloque”
- NTE-FFL: “Fachadas de ladrillo”
- NTE-EFB: “Estructuras de fábrica de bloque”
- NTE-EFL: “Estructuras de fábrica de ladrillo”
- NTE-EFP: “Estructuras de fábrica de piedra”
- NTE-RPA: “Revestimiento de paramentos. Alicatados”
- NTE-RPE: “Revestimiento de paramentos. Enfoscados”
- NTE-RPG: “Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos”
- NTE-RPP: “Revestimiento de paramentos. Pinturas.”
- NTE-RPR: “Revestimiento de paramentos. Revocos”
- NTE-RSC: “Revestimiento de suelos continuos”
- NTE-RSF: “Revestimiento de suelos flexibles”
- NTE-RSC: “Revestimiento de suelos y escaleras continuos”
- NTE-RSS: “Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras”
- NTE-RSB: “Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos”
- NTE-RSP: “Revestimiento de suelos y escaleras. Placas”
- NTE-RTC: “Revestimiento de techos. Continuos”
- NTE-PTL: “Tabiques de ladrillo”
- NTE- PTP: “Tabiques prefabricados”

### Artículo II.11 - Carpintería y cerrajería

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- NTE-PA “Puertas de acero”
- NTE-PPM “Puertas de Madera”
- NTE-PPV “Puertas de vidrio”
- NTE-PMA “Mamparas de madera”
- NTE-PML “Mamparas de aleaciones ligeras”

#### Artículo II.12 – Aislamientos

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CT/79 sobre condiciones térmicas de los edificios, así como control, recepción y ensayos de dichos materiales.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

#### Artículo II.13 - Red vertical de saneamiento

Se refiere a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a otros medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son establecidas en las normas:

- N.T.E. – I.S.S. (Instalaciones de salubridad y saneamiento).
- N.T.E. – I.S.D. (Depuración y vertido).
- N.T.E. – I.S.A. (Alcantarillado)

#### Artículo II.14 - Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MBT complementarias. Asimismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: “Instalación eléctrica de baja tensión”
- NTE-IEE: “Alumbrado exterior”
- NTE-IEI: “Alumbrado interior”
- NTE-IEP: “Puesta a tierra”
- NTE-IER: “Instalaciones de electricidad. Red exterior”

#### Artículo II.15 - Instalaciones de fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: “Instalaciones de fontanería”
- NTE-IFC: “Instalaciones de fontanería. Agua caliente”
- NTE-IFF: “Instalaciones de fontanería. Agua fría”

#### Artículo II.16 - Instalaciones de climatización

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias.
- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial"
- NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-TORRES DE REFRIGERACIÓN"
- NTE-ID: "Instalaciones de depósitos"
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D.1618/1980 de 4 de Julio)
- NTE-ISV: "Ventilación"

#### Artículo II.17 - Instalaciones de protección

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº6 de la EH-82. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos".

#### Artículo II.18 - Obras o instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

#### Artículo II.19 – Encofrados

Se define como obra de encofrado la consistente en la ejecución y desmontaje de las planchas destinadas a dar forma a los hormigones, morteros o similares. Su ejecución incluye tanto la construcción y montaje como el desencofrado.

Los elementos utilizados para realizar los encofrados serán metálicos o de madera.



No se admitirán imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se aplique, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán especialmente las aristas.

El desencofrado del hormigón se realizará una vez endurecido y alcanzada la resistencia mínima para el hormigón, siendo obligatorio el uso de un desencofrante. En cualquier caso, será el Ingeniero Director de Obra el que marque el tiempo de desencofrado en función de la tipología del hormigón a desencofrar y otras condiciones.

#### Artículo II.20 - Materiales en general

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Ingeniero Director de Obra, aun cuando su procedencia este fijada en el proyecto.

El Ingeniero Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responde a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Ingeniero Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia no anula el derecho del Ingeniero Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

#### Artículo II.21 - Análisis y ensayos para la aceptación de materiales

En relación a cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Ingeniero Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y demás características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Ingeniero Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego.

## Artículo II.22 - Áridos para hormigones y morteros

### Artículo 22.1. Definición y condiciones generales.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos mediante la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezcla de ambos materiales y otros productos, que, por su naturaleza, su resistencia y tamaño, cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que proceden los áridos ha de tener igual o superior calidad que la exigida para el hormigón fabricado con él. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la “Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE-08”, y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

### Artículo 22.2. Procedencia.

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

Se acuerdo con lo establecido en el artículo 23 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director de Obra, para su aprobación expresa, una relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director de Obra, un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos o bien en el punto de fabricación del hormigón.

### Artículo 22.3. Clasificación.

En Ingeniero Director de Obra, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuanto a tamaño, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE-08 para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón.

#### Artículo 22.4. Ensayos.

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de Obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE-08.

#### Artículo 22.5. Cemento.

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos de 23 de Mayo de 1975.

Se cumplirán así mismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser P-350. Se almacenará en sitio ventilado, protegido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos"

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime el Ingeniero Director de Obra.

#### Artículo 22.6. Agua.

Como norma general, podrá utilizarse tanto para el amasado de mortero como para la fabricación de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica hayan sido evaluadas como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo sexto de la Instrucción.

### Artículo II.23 - Aceros.

#### Artículo 23.1. Acero en redondos para armaduras.

En cualquier caso, el límite elástico será igual o superior a 5100 Kg/cm<sup>2</sup>, cumpliendo las prescripciones contenidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón en masa o armado".

#### Artículo 23.2. Acero en perfiles laminados.

La calidad del acero en los perfiles laminados a emplear en todas las obras será la correspondiente a la clase AE-26 (A-42), definida en la Norma MV-102 y la Norma UNE 36080 cuarta revisión, cuyo límite de fluencia mínima es de 26 kg/mm<sup>2</sup>.

### Artículo II.24 - Trabajos en general.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo, se adoptarán las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director.

### Artículo II.25 - Equipos mecánicos

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Ingeniero Director de Obra.

### Artículo II.26 - Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras.

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Ingeniero Director de Obra juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Clausula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

## **Capítulo III: Pliego de condiciones de índole facultativa**

### **Epígrafe I: Obligaciones y derechos del contratista**

#### Artículo III.1.- Remisión de solicitud de ofertas

Por la dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés, deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

#### Artículo III.2.- Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente la persona que, durante su ausencia, le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúan del individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

#### Artículo III.3.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al cuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo III.4.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo III.5.- Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

**Epígrafe II: Trabajos, materiales y medios auxiliares**

Artículo III.6.- Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo III.7.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo III.8.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" 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 de la obra, el Contratista es el único 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 pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

#### Artículo III.9.- Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean molidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

#### Artículo III.10.- Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para crear en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán cargo del propietario.

#### Artículo III.11.- Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

#### Artículo III.12.- Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **Epígrafe III: Recepción y liquidación**

#### Artículo III.13.- Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras, será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento, y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.



#### Artículo III.14.- Plazo de garantía

Desde la fecha en la que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía, que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

#### Artículo III.15.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

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, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la revisión provisional del edificio, y en el caso de que la conservación del mismo 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 fuere preciso realizar.

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"

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras, que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

#### Artículo III.16.- Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional y, si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### Artículo III.17.- Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria, con el visto bueno del Ingeniero Director.

#### Artículo III.18.- Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

### **Epígrafe IV: Facultades de la dirección de obra**

#### Artículo III.19.- Facultades de la dirección de obras

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos, y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## **Capítulo IV: Pliego de condiciones de índole económica**

### **Epígrafe I: Base fundamental**

#### Artículo IV.1.- Base fundamental

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

### **Epígrafe II: Garantías de cumplimiento**

#### Artículo IV.2.- Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas

referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

#### Artículo IV.3.- Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### Artículo IV.4.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### Artículo IV.5.- Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, de que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **Epígrafe III: Precios y revisiones**

#### Artículo IV.6.- Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes, se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuese salvado por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación

---

de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. director y a concluirla a satisfacción de éste.

#### Artículo IV.7- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

#### Artículo IV.8.- Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio

de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. , que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realiza en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### Artículo IV.9.- Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón, no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y n disposición de recibirse.

### **Epígrafe IV: Valoración y abono de los trabajos**

#### Artículo IV.10.- Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo este importe el de los tanto por

ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

#### Artículo IV.11.- Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras, con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá parecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

#### Artículo IV.12.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y, por tanto, a no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios; de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

#### Artículo IV.13.- Valoración de obras incompletas

Cuando, por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### Artículo IV.14.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

#### Artículo IV.15.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo IV.16.- Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo IV.17.- Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista, por causas de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo IV.18.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a los que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionales violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

**Epígrafe V: Varios**

Artículo IV.19.- Mejoras de obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos, o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

#### Artículo IV.20.- Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía de seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a 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, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la 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 le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### **Capítulo V: Pliego de condiciones de índole legal**

#### Artículo V.1.- Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas, y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto)



El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y, además, a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

#### Artículo V.2.- Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas, Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

#### Artículo V.3.- Pagos 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 por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

#### Artículo V.4.- Causas de rescisión de contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que, a continuación, se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

- Las alteraciones del Contrato por a causas siguientes:
  - o La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 %, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
  - o La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 %, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajena a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La determinación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **SEGUNDA PARTE: PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES Y MAQUINARIA**

### Artículo VI.1.- Adquisición de maquinaria

A su llegada, la maquinaria será comprobada analizando sus características, tanto respecto a los rendimientos o capacidades, como a la calidad del material y acabado de fábrica. Estas se ajustarán a las condiciones particulares acordadas en poscontratos que se hayan formalizado previamente con las casas suministradoras.

El Contratista de la obra de fábrica quedará desligado de toda responsabilidad sobre la misma.

### Artículo VI.2.- Comprobación del funcionamiento de la maquinaria

Una vez instalada, el Ingeniero Director de Obra comprobará el funcionamiento de cada una de las máquinas y del conjunto de ellas.

### Artículo VI.3.- Comprobaciones periódicas

A los tres meses se realizará una nueva comprobación de la maquinaria, que, de ser favorable, se considerará recibida definitivamente.

### Artículo VI.4.- Modificaciones

En cualquiera de las anteriores comprobaciones, el Ingeniero Director podrá ordenar que se introduzcan las modificaciones necesarias para que la instalación corresponda a lo acordado en el Proyecto, incluso pudiendo determinar que sea destituida íntegramente cualquier máquina o dispositivo que no responda a las exigencias marcadas en Proyecto. La maquinaria que se describe en la Memoria parece en principio la más idónea con arreglo a las ofertas recibidas, pero no se considera insustituible.

Artículo VI.5.- Energía eléctrica

La instalación de energía de fuerza será convenida con la firma del industrial del ramo, que se someterá a las prescripciones de los reglamentos vigentes y a las particulares que se establezcan en el correspondiente contrato.

El Contratista de la obra de fábrica queda desligado de responsabilidad por cuanto afecte a las instalaciones eléctricas.

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

---

## ÍNDICE PLANOS

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....               | 3  |
| 2. ALBAÑILERÍA.....                         | 5  |
| 3. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO.....            | 9  |
| 4. CUBIERTA.....                            | 11 |
| 5. PREFABRICADOS INTERIORES.....            | 13 |
| 6. COMPLEMENTOS.....                        | 15 |
| 7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....           | 17 |
| 8. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....         | 19 |
| 9. SEGURIDAD Y SALUD.....                   | 21 |
| 9.1. INSTALACIONES PROVISIONALES.....       | 22 |
| 9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....           | 22 |
| 9.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....         | 23 |
| 9.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN.....         | 24 |
| 9.5. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 24 |
| 10. OTROS TRABAJOS RELACIONADOS.....        | 25 |

| <b>CAPITULO PIN-1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                                              |      |       |       |          |        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|----------|--------|
| <b>MOV01</b>                                | <b>M2 DESBROCE, LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO</b>                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos 20 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                |      |       |       |          |        |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                       | 1    | 85,00 | 30,00 | 2.550,00 |        |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                       | 1    | 85,00 | 30,00 | 2.550,00 |        |
|                                             | BALSA DE AGUA                                                                                                                                                                                                | 1    | 40,00 | 30,00 | 1.200,00 |        |
|                                             | BALSA DE PURIN                                                                                                                                                                                               | 1    | 40,00 | 30,00 | 1.200,00 |        |
|                                             | CASETA DE VESTUARIO                                                                                                                                                                                          | 1    | 10,00 | 8,00  | 80,00    |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                              |      |       |       | 7.580,00 |        |
| <b>MOV03</b>                                | <b>M3 EXCAVACION DE FOSA DE PURIN Y BALSA DE AGUA</b>                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3 de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado i/p.p. de costes indirectos. |      |       |       |          |        |
|                                             | FOSA DE PURIN                                                                                                                                                                                                | 1512 |       |       | 1.512,00 |        |
|                                             | BALSA DE AGUA                                                                                                                                                                                                | 1512 |       |       | 1.512,00 |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                              |      |       |       | 3.024,00 |        |
| <b>MOV04</b>                                | <b>M3 EXCAVACION DE CIMENTACION DE NAVES</b>                                                                                                                                                                 |      |       |       |          |        |
|                                             | Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes y posterior tapado de la misma, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |      |       |       |          |        |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                       |      |       |       |          |        |
|                                             | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                               | 14   | 1,80  | 1,20  | 0,80     | 24,19  |
|                                             | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                               | 4    | 1,50  | 1,50  | 0,80     | 7,20   |
|                                             | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                               | 2    | 2,40  | 1,50  | 0,80     | 5,76   |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                       |      |       |       |          |        |
|                                             | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                               | 14   | 1,80  | 1,20  | 0,80     | 24,19  |
|                                             | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                               | 4    | 1,50  | 1,50  | 0,80     | 7,20   |
|                                             | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                               | 2    | 2,40  | 1,50  | 0,80     | 5,76   |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                       |      |       |       |          |        |
|                                             | RIOSTRA PERIMETRO                                                                                                                                                                                            | 2    | 69,86 | 0,40  | 0,30     | 16,77  |
|                                             | LONGITUDINALES NAVE 1                                                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | RIOSTRA PERIMETRO                                                                                                                                                                                            | 2    | 15,20 | 0,40  | 0,30     | 3,65   |
|                                             | TRANVERSALES NAVE 1                                                                                                                                                                                          |      |       |       |          |        |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                       |      |       |       |          |        |
|                                             | RIOSTRA PERIMETRO                                                                                                                                                                                            | 2    | 69,86 | 0,40  | 0,30     | 16,77  |
|                                             | LONGITUDINALES NAVE 2                                                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | RIOSTRA PERIMETRO                                                                                                                                                                                            | 2    | 15,20 | 0,40  | 0,30     | 3,65   |
|                                             | TRANVERSALES NAVE 2                                                                                                                                                                                          |      |       |       |          |        |
|                                             | DESCUENTO Z1                                                                                                                                                                                                 | -28  | 1,80  | 0,40  | 0,30     | -6,05  |
|                                             | DESCUENTO Z2                                                                                                                                                                                                 | -8   | 1,50  | 0,40  | 0,30     | -1,44  |
|                                             | DESCUENTO Z3                                                                                                                                                                                                 | -4   | 1,50  | 0,40  | 0,30     | -0,72  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                              |      |       |       |          | 106,93 |
| <b>MOV05</b>                                | <b>M3 EXCAVACION DE RED DE SANEAMIENTO</b>                                                                                                                                                                   |      |       |       |          |        |
|                                             | Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.                           |      |       |       |          |        |
|                                             | RED TUBERIA 200 EVACUACION                                                                                                                                                                                   | 8    | 18,00 | 0,60  | 1,00     | 86,40  |
|                                             | FOSAS                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | RED TUBERIA 315 EVACUACION                                                                                                                                                                                   | 2    | 56,00 | 1,00  | 1,30     | 145,60 |
|                                             | NAVES                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             | RED TUBERIA 315 EVACUACION A                                                                                                                                                                                 | 1    | 70,00 | 1,00  | 1,70     | 119,00 |
|                                             | BALSA                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |          |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                              |      |       |       |          | 351,00 |
| <b>MOV06</b>                                | <b>M3 EXCAVACION DE BADEN DE DESINFECCION</b>                                                                                                                                                                |      |       |       |          |        |

Excavación mecánica de baden de desinfección, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

|                 |   |      |      |      |       |
|-----------------|---|------|------|------|-------|
| DIMENSION BADEN | 1 | 6,00 | 3,00 | 0,30 | 5,40  |
|                 |   |      |      |      | <hr/> |
|                 |   |      |      |      | 5,40  |



| <b>CAPÍTULO PIN-2 ALBAÑILERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      |          |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|----------|
| <b>MARC01</b>                     | <b>UD MARCAJE DE OBRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |          |
|                                   | Marcaje de las naves y elementos que componen la explotación, así como la delimitación de la obra, realizado por el director de obra por medios manuales.                                                                                                                                      |     |       |      |      |          |
|                                   | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   |       |      |      | 1,00     |
|                                   | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   |       |      |      | 1,00     |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      | 2,00     |
| <b>HORM01</b>                     | <b>M3 HORMIGONADO DE ZAPATAS Y RIOSTRAS CON HA-250</b>                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | Hormigón armado HA-25/B/Ila N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm. , consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medio de camión bomba y vibrado. Según CTE-SE-C y EHE-08.                                                 |     |       |      |      |          |
|                                   | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19    |
|                                   | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20     |
|                                   | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76     |
|                                   | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19    |
|                                   | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20     |
|                                   | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76     |
|                                   | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77    |
|                                   | RIOSTRA PERIMETRO TRANVERSALES NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65     |
|                                   | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77    |
|                                   | RIOSTRA PERIMETRO TRANVERSALES NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65     |
|                                   | DESCUENTO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -28 | 1,80  | 0,40 | 0,30 | -6,05    |
|                                   | DESCUENTO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -8  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -1,44    |
|                                   | DESCUENTO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -4  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -0,72    |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      | 106,93   |
| <b>HIER01</b>                     | <b>KG FERRALLA ELABORADA B-500S</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |     |       |      |      |          |
|                                   | Colocación de armadura de ferralla elaborada B-500S en cimentación (riostros y zapatas) por medios manuales. Material puesto en obra mediante camión-pluma.                                                                                                                                    |     |       |      |      |          |
|                                   | ACERO EN ZAPATAS                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30  | 74,30 |      |      | 2.229,00 |
|                                   | ACERO EN MUROS DE 0,15                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   | 53,00 |      |      | 318,00   |
|                                   | ACERO EN MUROS DE 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40  |       |      |      | 40,00    |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      | 2.587,00 |
| <b>TUB01</b>                      | <b>ML TUBERIA DE 200 PVC TEJA DE SALIDA DE PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |          |
|                                   | Tubería PVC teja SN-4 E sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5. |     |       |      |      |          |
|                                   | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | EVACUACION NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4   | 18,00 | 1,00 | 1,00 | 72,00    |
|                                   | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |          |
|                                   | EVACUACION NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4   | 18,00 | 1,00 | 1,00 | 72,00    |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      | 144,00   |
| <b>TUB02</b>                      | <b>ML TUBERIA DE 315 POLIETILENO CORRUGADO - COLECTOR GENERAL</b>                                                                                                                                                                                                                              |     |       |      |      |          |
|                                   | Tubería PE-AD corrugado negro doble capa sanitaria serie B, de 315 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 1%, i/p.p de piezas especiales                |     |       |      |      |          |

según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |  |        |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|--|--------|
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | SALIDA NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 56,00 |      |      |  | 56,00  |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | SALIDA NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 56,00 |      |      |  | 56,00  |
|              | EVACUACION A FOSA DE PURIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 70,00 |      |      |  | 70,00  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |  | 182,00 |
| <b>ARQ01</b> | <b>UD ARQUETA DE TUBO DE 60 PARA EL PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |  |        |
|              | Arqueta de registro de 60x60x80 cm, construida con bloque hidrófugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, y cerrada superiormente con un tubo de PVC de teja SN-2 colocado de forma independiente y vertical conectado con la tubería de 315, de manera que sirva de llave de paso. |     |       |      |      |  |        |
|              | ARQUETA NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4   |       |      |      |  | 4,00   |
|              | ARQUETA NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4   |       |      |      |  | 4,00   |
|              | ARQUETA DERIVACION A BALSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   |       |      |      |  | 1,00   |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |  | 9,00   |
| <b>ZOC01</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,15 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |  |        |
|              | Zócalos de hormigón para apoyo de rejilla, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                                            |     |       |      |      |  |        |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   | 69,54 | 0,15 | 0,50 |  | 20,86  |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   | 69,54 | 0,15 | 0,50 |  | 20,86  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |  | 41,72  |
| <b>ZOC02</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HA- 250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |  |        |
|              | Zócalos de hormigón para apoyo de cerramiento perimetral prefabricado, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      |  |        |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON LONGITUDINAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 69,86 | 0,25 | 0,50 |  | 17,47  |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON TRANSVERSALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 15,52 | 0,25 | 0,50 |  | 3,88   |
|              | DESCUENTO DE PILARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -20 | 0,32  | 0,16 | 0,50 |  | -0,51  |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON LONGITUDINAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 69,86 | 0,25 | 0,50 |  | 17,47  |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON TRANSVERSALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 15,52 | 0,25 | 0,50 |  | 3,88   |
|              | DESCUENTO DE PILARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -20 | 0,32  | 0,16 | 0,50 |  | -0,51  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |  | 41,68  |
| <b>ZOC03</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |  |        |
|              | Zócalos de hormigón para apoyo del separador central de división, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                     |     |       |      |      |  |        |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON DIVISION DE NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 69,54 | 0,25 | 0,50 |  | 8,69   |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |  |        |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON DIVISION DE NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 69,54 | 0,25 | 0,50 |  | 8,69   |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      |          |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|------|------|----------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 17,38    |
| <b>RELL01</b> | <b>M3 RELLENO Y COMPACTACION DE TIERRAS DE PASILLOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |      |      |          |
|               | Relleno y compactación de las tierras de los pasillos por medios mecánicos, con uso de tierra de la excavación de cimentaciones y balsas y aporte de zahorras, en caso de que sea necesario.                                                                                                                                                                                                                                   |   |       |      |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | RELLENO NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 69,54 | 3,40 | 0,60 | 283,72   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | RELLENO NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 69,54 | 3,40 | 0,60 | 283,72   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 567,44   |
| <b>SOLE02</b> | <b>M2 SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |       |      |      |          |
|               | Solera de zona de fosos de purín bajo cochiqueras de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> . Elaborado en central, vertido y extendido. Según EHE-08.                                                                                                                                                                                                                                              |   |       |      |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 70,06 | 2,44 |      | 341,89   |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 70,06 | 4,45 |      | 311,77   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 70,06 | 2,44 |      | 341,89   |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 70,06 | 4,45 |      | 311,77   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 1.307,32 |
| <b>SOLE01</b> | <b>M2 SOLERA DE HORMIGON DE HA-25 ,10 CM ESP. INCLUIDO FIBRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      |      |          |
|               | Solera de zona de descansos de 10 cm y zona de pasillos de 5 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, vertido, expandido y fratasado, incluida fibra para evitar roturas. Según EHE-08. Solera de descansos en zona de cochiquera con pendiente de entre el 4 y el 5% hacia la zona de rejillas para facilitar la limpieza de la cuadra. |   |       |      |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 69,54 | 3,55 |      | 493,73   |
|               | PASILLOS NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 69,54 | 0,93 |      | 129,34   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               | SOLERA DE HORMIGON NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 69,54 | 3,55 |      | 493,73   |
|               | PASILLOS NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 69,54 | 0,93 |      | 129,34   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 1.246,14 |
| <b>SOLE03</b> | <b>UD SOLERA PARA DOS SILOS DE 6 X 3 X 0.30 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |       |      |      |          |
|               | Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.                                                                                                                                   |   |       |      |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |       |      |      | 1,00     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |      |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |       |      |      | 1,00     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 2,00     |
| <b>SOLE04</b> | <b>UD SOLERA PARA DEPOSITO DE 4 X 4 X 0.30 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      |      |          |
|               | Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08                                                                                                                                    |   |       |      |      |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |       |      |      | 1,00     |
| <b>MUEL01</b> | <b>UD MUELLE DE CARGA DE UNION DE NAVES 15 MTR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |       |      |      |          |
|               | Muelle de carga realizado mediante bloque hidrofugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, sobre una losa de hormigón de 20 cm de espesor. Relleno de tierra compactada 60 cm sobre la losa de hormigón y entre las paredes de bloque y finalizado con una solera de hormigón HA-250 de 10 cm de espesor, incluido armado. Las paredes de bloque del muelle llegaron hasta los                                                               |   |       |      |      |          |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  |                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|------|--|-----------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  |                                                           |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 1,80 m sobre la losa para evitar salidas de los animales. |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |      |      |      |  | 1,00                                                      |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 1,00                                                      |
| <b>TAB01</b>  | <b>UD TABIQUE ENTRE SALIDAS DE PURIN DE 40 CM DE ALTO</b>                                                                                                                                                                                                                            |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | Muros encofrados con hormigón HM-200 para la separación de las fosas de purines bajo las cochiqueras. Distribuidos equitativamente a lo largo de la nave y en cada zona de foso de purines se realizarán con un espesor de 20 cm y una altura de 40 cm.                              |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 1,85 | 4,00 | 0,40 |  | 8,88                                                      |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 1,85 | 4,00 | 0,40 |  | 8,88                                                      |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 17,76                                                     |
| <b>SELL02</b> | <b>ML SELLADO DE VIGAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | Relleno de hueco de empotramiento de las viguetas sobre las paredes de los hastiales con mortero.                                                                                                                                                                                    |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 7,00 |      |      |  | 14,00                                                     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 7,00 |      |      |  | 14,00                                                     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 28,00                                                     |
| <b>BAD01</b>  | <b>UD BADEN DE DESINFECCION 6,00 X 3,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | Baden de desinfección situado en la entrada de la explotación con unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m con una profundidad de 30 cm. Hormigonado con HA-250 y armado con ferralla elaborada 15x15x6.                                                                                    |   |      |      |      |  |                                                           |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 1,00                                                      |
| <b>CAS02</b>  | <b>UD CASETA INSTALACIONES 6,00 X 4,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | Caseta de bloque hidrófugo 0,20 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6.                                                                                                                                |   |      |      |      |  |                                                           |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 1,00                                                      |
| <b>CAS01</b>  | <b>UD CASETA VESTUARIOS Y OFICINA 6,30 X 4,50 M</b>                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |      |      |  |                                                           |
|               | Caseta de bloque de termo arcilla de 0,30 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6. Todo el suelo embaldosado y alicatado en la zona del baño y ducha. Enfoscado de paredes por ambos lados con mortero. |   |      |      |      |  |                                                           |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |      |      |      |  | 1,00                                                      |

**CAPÍTULO PIN-3 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      |          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|------|----------|
| <b>VIG03</b>  | <b>ML VIGA TUBULAR T-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |       |      |          |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos,i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                     |   |       |      |          |
|               | VIGAS NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | 69,86 |      | 419,16   |
|               | VIGAS NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | 69,86 |      | 419,16   |
|               | VIGA CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 6,00  |      | 6,00     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 844,32   |
| <b>VIG01</b>  | <b>ML VIGA CENTRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |      |          |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                    |   |       |      |          |
|               | VIGAS NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 69,86 |      | 69,86    |
|               | VIGAS NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 69,86 |      | 69,86    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 139,72   |
| <b>CAP01</b>  | <b>UD CHAPA DE CIERRE VIGA TUBULAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |      |          |
|               | Chapa de cierre de viga tubular para evitar el acceso de roedores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |       |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8 | 7,00  | 2,00 | 112,00   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8 | 7,00  | 2,00 | 112,00   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 224,00   |
| <b>PORT02</b> | <b>UD PORTICO GANADERO PDTE. 30 %</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |          |
|               | Pórtico prefabricado de hormigón de 4 piezas unidas formando una cubierta a 2 aguas con una pendiente de cubierta del 30%.El pórtico estructural se forma mediante la unión de pata y semidintel con tornillos y una combinación de caras horizontales e inclinadas en el hormigón que en conjunto configuran un nudo rígido. El apoyo en zapatas se realiza mediante empotramiento perfecto, insertándolo una profundidad suficiente. La unión entre dinteles es articulada. |   |       |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 |       |      | 7,00     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 |       |      | 7,00     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 14,00    |
| <b>CERR01</b> | <b>M2 CERRAMIENTO CON PANEL PREFABRICADO HORMIGON 16 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |       |      |          |
|               | Panel prefabricado de hormigón tipo sándwich con tres capas (hormigón-poliestireno-hormigón) y sin puente térmico. Como aislamiento se utiliza poliestireno extrusionado. Las piezas prefabricadas se encajan entre los pilares de los pórticos y van ancladas a los zócalos mediante herrajes de sujeción.                                                                                                                                                                   |   |       |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 69,86 | 3,10 | 433,13   |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 15,52 | 4,26 | 132,23   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 69,86 | 3,10 | 433,13   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 15,52 | 4,26 | 132,23   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 1.130,72 |
| <b>PIL02</b>  | <b>UD PILARES PREFABRICADOS EN PUNTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |      |          |
|               | Pilares prefabricados de hormigón situados en la zona de los hastiales de las naves que sirven de sujeción para las paredes de los hastiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |      |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |       |      | 3,00     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |       |      | 3,00     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |      | 6,00     |
| <b>SELL01</b> | <b>ML SELLADO CON POLIURETANO INTERIOR Y EXTERIOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |      |          |
|               | Sellado de juntas de panel con zócalo de entre 1,5 a 3 cm de espesor. Juntas de más de 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |       |      |          |

cm de espesor rellenas con mortero antes de su sellado.

|        |   |       |       |
|--------|---|-------|-------|
| NAVE 1 | 1 | 69,86 | 69,86 |
| NAVE 2 | 1 | 69,86 | 69,86 |

---

139,72

**PINT02 UD PINTADO DE NAVE POR EL EXTERIOR**

Pintado de la cara exterior del cerramiento prefabricado de las naves, incluido el zócalo de apoyo, con pintura plástica de color blanco, por medios mecánicos.

|        |   |       |       |
|--------|---|-------|-------|
| NAVE 1 | 1 | 69,86 | 69,86 |
|--------|---|-------|-------|

---

69,86

**CAPÍTULO PIN-4 CUBIERTA**

**PLA01 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                      |   |       |        |
|----------------------|---|-------|--------|
| NAVE 1               | 2 | 67,00 | 134,00 |
| NAVE 2               | 2 | 67,00 | 134,00 |
| CASETA INSTALACIONES | 1 | 6,00  | 6,00   |

274,00

**PLA03 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                  |   |       |        |
|------------------|---|-------|--------|
| NAVE 1           | 4 | 67,00 | 268,00 |
| NAVE 2           | 4 | 67,00 | 268,00 |
| CASETA VESTUARIO | 1 | 6,00  | 6,00   |

542,00

**PLA02 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|        |   |       |        |
|--------|---|-------|--------|
| NAVE 1 | 2 | 67,00 | 134,00 |
| NAVE 2 | 2 | 67,00 | 134,00 |

268,00

**PLA09 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                      |   |      |      |
|----------------------|---|------|------|
| CASETA VESTUARIO     | 1 | 6,00 | 6,00 |
| CASETA INSTALACIONES | 1 | 6,00 | 6,00 |

12,00

**CAB02 UD CABALLETE CUCHILLOS ANGULAR DE 90 °**

Caballete angular de 90° de fibrocemento colocado en los hastiales para completar el cerramiento térmico del interior de la nave.

|        |   |       |       |
|--------|---|-------|-------|
| NAVE 1 | 2 | 16,80 | 33,60 |
|--------|---|-------|-------|

|               |                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |       |          |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|----------|
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 16,80 |       | 33,60    |
|               | CASETA VESTUARIOS                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 22,20 |       | 22,20    |
|               | CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 14,60 |       | 14,60    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |       | 104,00   |
| <b>CAB01</b>  | <b>UD CABALLETE ARTICULADO INFERIOR/SUPERIOR</b>                                                                                                                                                                                              |   |       |       |          |
|               | Juego de caballetes de fibrocemento de cumbrera compuesto por un caballete inferior suplementado con un caballete superior y colocados a lo largo del cierre de la cumbrera para asegurar así el aislamiento térmico del interior de la nave. |   |       |       |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                        |   | 69,86 |       | 69,86    |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        |   | 69,86 |       | 69,86    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |       | 139,72   |
| <b>MONT01</b> | <b>M2 MONTAJE CUBIERTA AGROTHERM</b>                                                                                                                                                                                                          |   |       |       |          |
|               | Montaje de cubierta de naves y casetas sobre correas prefabricadas de hormigón por medios manuales y mecánicos.                                                                                                                               |   |       |       |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 69,86 | 16,80 | 1.173,65 |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 69,86 | 16,80 | 1.173,65 |
|               | CASETA VESTUARIOS                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 6,30  | 4,50  | 28,35    |
|               | CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 6,00  | 4,00  | 24,00    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |       | 2.399,65 |



| <b>CAPITULO PIN-5 PREFABRICADOS INTERIORES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>MONT04</b>                                  | <b>UD MONTAJE DE COCHIGUERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|                                                | Montaje de cochigueras por medios manuales y mecánicos. Incluye distribución de separadores prefabricados y formación de cuadras con los mismos según la distribución aportada en el plano. También incluye colocación de tolvas para la alimentación de los animales y el montaje de los herrajes entre los separadores y las puertas de polipropileno. |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 96       |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 96       |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 96,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 96,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 192,00   |
| <b>MONT03</b>                                  | <b>UD MONTAJE DE REJILLA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |
|                                                | Descargado, montaje y colocación de rejillas en la zona de la cochiguera más próxima a las paredes de cerramiento mediante medios mecánicos y manuales.                                                                                                                                                                                                  |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696      |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696      |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 696,00   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 696,00   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.392,00 |
| <b>REJ01</b>                                   | <b>UD REJILLA DE HORMIGON 2,00 x 0,40 RANURA 18 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|                                                | Rejillas de hormigón prefabricadas de 2,00 x 0,40 m con un espesor medio de 8,50 cm y con ranuras con disposición vertical de un grosor medio de 18 mm.                                                                                                                                                                                                  |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696      |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696      |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 696,00   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 696,00   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.392,00 |
| <b>SEP01</b>                                   | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 2,90 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|                                                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23       |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23       |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 23,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 23,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 46,00    |
| <b>SEP02</b>                                   | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 1,64 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|                                                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1        |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,00     |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,00     |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,00     |
| <b>SEP03</b>                                   | <b>UD SEPARADOR LATERAL PREFABRICADO HORMIGON 3,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|                                                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 52       |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 52       |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 52,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 52,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 104,00   |
| <b>SEP04</b>                                   | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 2,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|                                                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |          |
|                                                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 48       |
|                                                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 48       |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 48,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 48,00    |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 96,00    |
| <b>SEP05</b>                                   | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 0,28 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |

|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        |          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------|
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                 |                                                        |          |
|                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                     | 48                                                     | 48,00    |
|                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                     | 48                                                     | 48,00    |
|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        | 96,00    |
| <b>FRONT01</b> | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 1,67 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                      |                                                        |          |
|                | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                      |                                                        |          |
|                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                     |                                                        | 95       |
|                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                     | 95                                                     | 95,00    |
|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        | 190,00   |
| <b>FRONT02</b> | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 0,61 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                      |                                                        |          |
|                | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                      |                                                        |          |
|                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                     | 4                                                      | 4,00     |
|                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                     | 4                                                      | 4,00     |
|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        | 8,00     |
| <b>PUER06</b>  | <b>UD PUERTA DE POLIPROPILENO DE 50 MM ESPESOR DE 1,20 M</b>                                                                                                                                               |                                                        |          |
|                | Puerta de polipropileno de 1,20 m de longitud, de 0,93 m de altura y 5 cm de espesor unidas a los frontales mediante herrajes inoxidables con posibilidad de apertura hacia ambas direcciones del pasillo. |                                                        |          |
|                | NAVE 1                                                                                                                                                                                                     | 96                                                     | 96,00    |
|                | NAVE 2                                                                                                                                                                                                     | 96                                                     | 96,00    |
|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        | 192,00   |
| <b>HER01</b>   | <b>PLZ</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>JUEGOS DE HERRAJES DE SUJECCION DE CUADRAS INOX</b> |          |
|                | Herrajes inoxidables de sujeción entre piezas prefabricadas de división de las cochiqueras con tornillería también inoxidable.                                                                             |                                                        |          |
|                |                                                                                                                                                                                                            |                                                        | 2.466,00 |

| <b>CAPÍTULO PIN-6 COMPLEMENTOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>TOLV01</b>                      | <b>UD TOLVA DOBLE PENDULAR DE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|                                    | Tolva de polipropileno de 115L con distribución de agua y pienso a dos cuadras en su plato inoxidable. El embudo de almacenamiento del pienso es de polipropileno de alta resistencia. Cuenta con un regulador de pienso y una tapa para la boca superior del embudo.                                                                                |       |
|                                    | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45,00 |
|                                    | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45,00 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90,00 |
| <b>TOLV02</b>                      | <b>UD TOLVA SIMPLE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|                                    | Tolva individual de polipropileno de 70L con plato inoxidable y con distribución de alimento a una sola cochiguera destinada a cuadras lazareto.                                                                                                                                                                                                     |       |
|                                    | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,00  |
|                                    | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,00  |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12,00 |
| <b>VENT02</b>                      | <b>UD VENTANAS POLICARBONATO TIPO GUILLOTINA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|                                    | Ventana de guillotina de placa de policarbonato alveolar de 8 mm. de espesor con refuerzo superior e inferior con guías de aluminio para hueco de 1800x800 mm.                                                                                                                                                                                       |       |
|                                    | LONGITUDINAL 1 NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23,00 |
|                                    | LONGITUDINAL 2 NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24,00 |
|                                    | LONGITUDINAL 1 NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23,00 |
|                                    | LONGITUDINAL 2 NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24,00 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 94,00 |
| <b>TRANS01</b>                     | <b>UD TRANSPORTADOR PIENSO DIAMETRO 90 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
|                                    | Sistema de distribución del alimento desde los silos hasta cada cochiguera compuesto por un cajetín de unión del silo a las líneas distribución de pienso, un motorreductor para el impulso de las cadenas de empuje del pienso a lo largo del tubo de distribución de 75 mm y unas bajantes de PVC desde la línea de distribución hasta cada tolva. |       |
|                                    | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00  |
|                                    | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00  |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00  |
| <b>SILO01</b>                      | <b>UD SILOS DE 15,00 TN CHAPA LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|                                    | Silo de chapa galvanizada de 15.000 Kg de capacidad con soportes y patas de sujeción metálicas instaladas, con una salida de pienso cónica con tajadera y escaleras instaladas para el acceso a la parte superior del silo, en caso de que fuera necesario.                                                                                          |       |
|                                    | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,00  |
|                                    | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,00  |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,00  |
| <b>PUER04</b>                      | <b>UD PUERTAS DE ACCESO A NAVE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|                                    | Puertas de acceso a nave de 2,00 x 0,90 m fabricadas con perfil de aluminio (perimetral) y panel de PVC (interior).                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|                                    | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,00  |
|                                    | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,00  |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10,00 |
| <b>CAZO01</b>                      | <b>UD CAZOLETA INOX.+ VALVULA INOX.+1,20 BAJANTE INOX.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|                                    | Cazoleta en aluminio de fundición pintado con protector de boya en ABS de alto impacto. Caudal a 4 bar: 12 l. Medidas: 360x260x100 mm.                                                                                                                                                                                                               |       |

---

|               |                                                                                                                                                                |    |       |          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----------|
|               | NAVE 1                                                                                                                                                         | 96 | 96,00 |          |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                         | 96 | 96,00 |          |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 192,00   |
| <b>CHIM01</b> | <b>UD CHIMENEA DE POLIET.DE COLOR NEGRO D=56 - 75 CM (TI)</b>                                                                                                  |    |       |          |
|               | Chimenea de polietileno de alta densidad de color negro con diámetro de 56 cm y con sistema de cierre en torno manual. La longitud del tubo es de unos 2,00 m. |    |       |          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                         | 26 | 26,00 |          |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                         | 26 | 26,00 |          |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 52,00    |
| <b>ELE01</b>  | <b>UD ELEMENTOS DE SUSPENSION EN ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                          |    |       |          |
|               | Cadenas inoxidable de sujeción de los tubos de alimentación y de suministro de agua suspendidas desde las viguetas prefabricadas.                              |    |       |          |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 2.466,00 |

---

| <b>CAPÍTULO PIN-7 INSTALACION DE FONTANERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BYP01</b>                                    | <p><b>UD CONEXIONADO BYPASS</b></p> <p>Conexionado del cuadro Bypass desde el cual se regula la distribución de agua a ambas naves y desde el cual se puede incluir la medicación de forma independiente a cada nave en caso de ser necesario.</p>                                                                                                                      |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>MED01</b>                                    | <p><b>UD EQUIPO MEDICACION</b></p> <p>Equipo de medicación del agua compuesto por un dosificador de medicamento, un depósito mezclador del medicamento de 300 L y un contador de impulsos para regular la cantidad de medicamento inyectada al agua.</p>                                                                                                                |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>CLOR01</b>                                   | <p><b>UD EQUIPO CLORACION</b></p> <p>Equipo de cloración del agua de suministro proporcional del cloro en función del agua que circule por él.</p>                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LAV01</b>                                    | <p><b>UD LAVADORA 1300 RPM 8 KG CARGA</b></p> <p>Lavadora Candy GV 138TWHC3-01. Consumo energético: 1500W. Capacidad de carga: 8 kg. Máxima velocidad de centrifugado: 1300 RPM.</p>                                                                                                                                                                                    |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LAV02</b>                                    | <p><b>UD LAVADERO ZONA ASEOS</b></p> <p>Lavamanos de Roca + mueble de 39x60x84.7 cm. en blanco, con mezclador de lavabo Victoria Plus de Roca o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., instalado.</p>                                                                |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>INO01</b>                                    | <p><b>UD INODORO ZONA ASEOS</b></p> <p>Inodoro de Roca de tanque bajo clásico: 78 cm de alto, 66,5 cm de fondo y 37 cm de ancho. Cisterna con capacidad de 6 L con posibilidad de usar 6 o 3 litros en función del momento. Desagüe vertical con llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado</p> |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>DUC01</b>                                    | <p><b>UD PLATO DE DUCHA CHAPA BLANCO</b></p> <p>Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado</p>                                                                                                                     |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>TERM01</b>                                   | <p><b>UD TERMO DE AGUA ELECTRICO 80 L</b></p> <p>Termo eléctrico de 80 L de capacidad marca ACB EUROPE. Dimensiones: 77cm (Alto) x 46cm (Ancho) x 48cm (Fondo). Consumo: 1.200w (bajo consumo). Aislamiento: 2,5cm. Regulación frontal.</p>                                                                                                                             |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SUM01</b>                                    | <p><b>UD SUMIDERO DE AGUA SUCIA</b></p> <p>Sumidero sifónico de hierro fundido de 25x25 cm, totalmente instalado según NTE-ISS-13.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                 | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>DEP01</b>                                    | <p><b>UD DEPOSITO VERTICAL POLIESTER 60 M3</b></p> <p>Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 60 m3, colocado vertical para reserva de agua, de 3,40 m de diámetro y 7,32 m de altura con soporte metálico, con interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso. Válvula de mariposa de hierro</p>                              |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|               | fundido totalmente instalado.                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00   |
| <b>BOM01</b>  | <b>UD BOMBA DE AGUA 1CV</b><br>Bomba de agua de 1 CV de potencia. Caudal: 18 m3/h. Peso : 14 kg. Dimensiones: 0,57 x 0,22 x 0,32 m, 13,6 kg.                                                                                                                   | 1,00   |
| <b>ACO10</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 10 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 10 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.   | 300,00 |
| <b>ACO13</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 13 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 13 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.   | 10,00  |
| <b>ACO32</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 32 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.   | 95,00  |
| <b>ACO40</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 40 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.   | 140,00 |
| <b>ACO63</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 63 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua.   | 80,00  |
| <b>ACO100</b> | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 100 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 100 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua. | 65,00  |

| <b>CAPÍTULO PIN-8 INSTALACION DE ELECTRICIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FOT01</b>                                      | <p><b>UD CAMPO FOTOVOLTAICO</b></p> <p>Campo de generación de la energía eléctrica a través de 18 paneles solares de 370 W 24V con 72 células monocristalinas, anclados al tejado con unos soportes de aluminio con tornillería inoxidable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>BAT01</b>                                      | <p><b>UD BATERÍAS ESTACIONARIAS 660 AH 48V</b></p> <p>El producto consta de 1 vaso de 2V GNB TUDOR OPzS Solar 660. Capacidad: 469 Ah C10, 660 Ah C120. Hasta 2800 ciclos a 60 % de profundidad de descarga (C10) con un perfil de carga IU a 20°C. Bajo mantenimiento, debido a la optimizada aleación y la elevada reserva de electrolito. Recipiente de plástico transparente de alta calidad. Conectores atornillados para un mejor contacto y fiabilidad. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11.Placa tubular muy gruesa para las aplicaciones más exigentes.</p> |
|                                                   | 24,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>INV01</b>                                      | <p><b>UD EQUIPO DE 3 INVERSORES HIBRIDOS</b></p> <p>Inversor de onda sinusoidal pura. Modelo con capacidad de 3000 VA Regulador de 50amp, recomendado para una carga de hasta 2400 W.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                   | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ILU01</b>                                      | <p><b>UD INSTALACION DE LAMPARAS LED</b></p> <p>Barra lineal LED de potencia 36 W. Flujo luminoso de 4.800 lúmenes. Tonalidad blanco frío (6000-6500K). Alimentación AC220-240V. Dimensiones 1200 X 75 X 30mm. Instalación protección IP20. Color de acabado blanco. Vida estimada 20.000 horas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                   | 35,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ILU02</b>                                      | <p><b>UD INSTALACION DE BOMBILLAS LED</b></p> <p>Bombilla LED de potencia 8W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:70 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:806 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                   | 6,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ILU03</b>                                      | <p><b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA CARGADERA</b></p> <p>Focos LED para cargadera. Potencia:50W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:5000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110lm/W.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                   | 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ILU04</b>                                      | <p><b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA SILOS</b></p> <p>Focos LED para cargadera. Potencia:30W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:3000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110lm/W.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                   | 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ILU05</b>                                      | <p><b>UD INSTALACION DE LUCES DE EMERGENCIA</b></p> <p>Luces LED de emergencia de potencia 3 W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:60 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad: 200 lm.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                   | 13,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>GRU01</b>                                      | <p><b>UD GRUPO ELECTROGENO 11KVA ABIERTO TRIFASICO</b></p> <p>Grupo electrógeno de 10 - 11 kVA, que es un generador eléctrico de 50 Hz - trifásico, con motor diesel Lombardini / LDW1404 y alternador Zanardi-ato 28-1VS/4, voltaje 400/230.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                   | 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>AUT01</b>                                      | <p><b>UD SISTEMA AUTOMATIZADO DE VENTILACION POR CHIMENEAS Y VENTANAS</b></p> <p>Sistema para monitorización y control de la ventilación mediante sondas digitales de temperatura conectadas a reguladores automáticos que controlan la apertura y cierre de las ventanas y chimeneas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CIR015</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 1,5 MM</b><br>Circuito de alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,00   |
| <b>CIR025</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 2,5 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con tubo PVC M 32/gp5, conductores de tipo H07Z1-K de 2,5 mm <sup>2</sup> (I+N), en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 935,00 |
| <b>CIR10</b>  | <b>ML CIIRCUITO DE CABLE DE 10 MM</b><br>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16kW. Constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 10 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 210,00 |
| <b>CIR35</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 35 MM</b><br>Circuito constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 35 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 90,00  |
| <b>CIR06</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE RV-K 6 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con cable RV-K, conductores de cobre flexible de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento 450/750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), H07Z1 incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,00   |
| <b>CUP01</b>  | <b>UD CUADRO DE PROTECCION GENERAL</b><br>Cuadro 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> . 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 la línea. | 90,00  |
| <b>CUP02</b>  | <b>UD CUADRO DE PROTECCION AUXILIAR</b><br>Cuadro de tomas de corriente formado por: Carcasa Kaedra multipropósito. Interruptor Automático IV 40/30 mA, con dos tomas de enchufe de Unidad magnetotérmico III 16A y dos unidades magnetotérmico I+N 16 A, más cableado y montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,00   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,00   |



**CAPÍTULO PIN-9 SEGURIDAD Y SALUD**

**SUBCAPÍTULO SEG01 INSTALACIONES PROVISIONALES**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |          |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------|
| <b>ALQ01</b>  | <b>MES ALQUILER CASETA VESTUARIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |          |
|               | Alquiler mensual, para plazo de 8 meses, de caseta prefabricada para vestuario de obra, de 6x2.35x2.30 m, equipada con 10 taquillas individuales metálicas con cerradura a llave y 2 bancos de madera para 5 personas, formada con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento con plancha de poliestireno expandido auto extingible y acabado interior con tablero melaminado en color, cubierta con chapa galvanizada ondulada reforzada con perfiles de acero, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor y acabado interior del techo con tablex lacado, suelo en tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm y aislamiento con poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal, puerta de 0.8x2 m. de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y aislada con poliestireno de 20 mm, con pica porte y cerradura de seguridad, ventana corredera de aluminio anodizado y contraventana de acero galvanizado, con instalación eléctrica a 220 v con toma de tierra protegida con interruptor automático y plafones para tubos fluorescentes de 40 w, punto de luz exterior, i/ porte ida/retorno. |  |  |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 7,00     |
| <b>CART01</b> | <b>UD CARTEL DE SEÑALIZACION PVC DE OBRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |          |
|               | Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. Según RD 485/1997.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 10,00    |
| <b>ALQ02</b>  | <b>ML ALQUILER VALLA GALVANIZADA DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |          |
|               | Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. Según RD 486/1997.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 300,00   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 2.168,46 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 2.291,40 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 3,00     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  | 1,00     |

**SUBCAPÍTULO SEG02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|----------|
| <b>RED01</b> | <b>M2 MONTAJE REDES DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                               |   |       |       |          |
|              | Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm i/ colocación y desmontaje.                                                                                                                           |   |       |       |          |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 15,52 | 1.084,23 |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 15,52 | 1.084,23 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       | 2.168,46 |
| <b>BAR01</b> | <b>M2 MONTAJE BARANDILLA DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                          |   |       |       |          |
|              | Montaje de barandilla de seguridad fabricada y certificada conforme a la norma EN 14122-3. Realizadas en aluminio anodizado, las barandillas son un dispositivo de protección colectiva destinado a impedir las caídas en altura.                  |   |       |       |          |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 16,40 | 1.145,70 |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 16,40 | 1.145,70 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       | 2.291,40 |
| <b>EXT01</b> | <b>UD EXTINTOR NIEVE CARBONICA DE 5 KG</b>                                                                                                                                                                                                         |   |       |       |          |
|              | Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. |   |       |       |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       | 3,00     |
| <b>BOT01</b> | <b>UD BOTIQUIN DE URGENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                     |   |       |       |          |
|              | Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios, i/ reposición.                                                                                                                                                                           |   |       |       |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       | 1,00     |

| <b>SUBCAPÍTULO SEG03 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CASC01</b>                                      | <b>UD CASCO DE SEGURIDAD</b><br>Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.                                                    |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>GAF01</b>                                       | <b>UD GAFAS CONTRA IMPACTOS</b><br>Gafas contra impactos, cristal incoloro, homologadas.                                                   |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>MON01</b>                                       | <b>UD MONO DE TRABAJO</b><br>Mono de trabajo de una pieza.                                                                                 |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>GUA01</b>                                       | <b>UD GUANTES DE TRABAJO</b><br>Par de guantes de seguridad.                                                                               |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>BOT02</b>                                       | <b>UD BOTAS DE SEGURIDAD</b><br>Par de botas de seguridad homologadas, con puntera de acero reforzada.                                     |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>PAN01</b>                                       | <b>UD PANTALLA DE SOLDADOR</b><br>Pantalla de soldador de seguridad.                                                                       |
|                                                    | 1,00                                                                                                                                       |
| <b>GUA02</b>                                       | <b>UD GUANTES DE SOLDADOR</b><br>Guantes de seguridad para soldar.                                                                         |
|                                                    | 1,00                                                                                                                                       |
| <b>MAS01</b>                                       | <b>UD MASCARILLAS ANTIPOLVO</b><br>Mascarilla antipolvo doble filtro, homologada.                                                          |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>AUD01</b>                                       | <b>UD PROTECCIONES AUDITIVAS</b><br>Protectores auditivos con arnés de adaptación, homologados.                                            |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>CIN01</b>                                       | <b>UD CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b><br>Cinturón portaherramientas, homologado.                                                            |
|                                                    | 6,00                                                                                                                                       |
| <b>CIN02</b>                                       | <b>UD CINTURON DE SEGURIDAD</b><br>Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.                                                   |
|                                                    | 4,00                                                                                                                                       |
| <b>CUE01</b>                                       | <b>UD ROLLO DE 25 M DE CUERDA DE 16 mm DE SEGURIDAD</b><br>Cuerda de poliamida para freno de paracaídas de calibre 16 mm en rollo de 25 m. |
|                                                    | 4,00                                                                                                                                       |

| <b>SUBCAPÍTULO SEG04 ELEMENTOS DE SEÑALIZACION</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CIN03</b>                                               | <p><b>M CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR</b><br/>Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, i/ pp. de pies de sujeción.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">250,00</p>                                                                                                                                                            |
| <b>PLA07</b>                                               | <p><b>UD PLACA DE SEÑALIZACION DE PVC</b><br/>Placa de señalización de PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente con taco y tornillo, amortizable en 3 usos, i/ fijación.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">1,00</p>                                                                                                                     |
| <b>CON01</b>                                               | <p><b>UD CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE</b><br/>Cono de balizamiento reflectante ø 70 cm, i/ movimientos.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">15,00</p>                                                                                                                                                                                           |
| <b>CART02</b>                                              | <p><b>UD CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE CASCO</b><br/>Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">2,00</p> |
| <b>SUBCAPÍTULO SEG05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>FOR01</b>                                               | <p><b>UD FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE</b><br/>Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">1,00</p>                                                                                                                                      |
| <b>MED02</b>                                               | <p><b>UD RECONOCIMIENTO MEDICO DE PERSONAL</b><br/>Reconocimiento médico obligatorio.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">8,00</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LIM01</b>                                               | <p><b>UD EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION</b><br/>Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.</p> <hr style="width: 100%; margin-left: 650px;"/> <p style="text-align: right;">1,00</p>                                                                                                              |

**CAPÍTULO PIN-10 OTROS TRABAJOS RELACIONADOS**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  |          |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|-------|--|----------|
| <b>EST01</b>  | <b>UD ESTUDIO GEOTECNICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |        |       |  |          |
|               | Estudio geotécnico realizado mediante 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1 S2), 4 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94 y estudios posteriores de laboratorio.                                                                                           |   |        |       |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 1,00     |
| <b>FOSA01</b> | <b>M2 GUNITADO FOSA DE PURINES 5CM ESP.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |        |       |  |          |
|               | Revestimiento de la balsa de purín a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido, mediante medios mecánicos.                                                                                                                                                                                                                                 |   |        |       |  |          |
|               | SUPERFICIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 35,20  | 25,20 |  | 887,04   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 887,04   |
| <b>PUER02</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 5 X 2 MTR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |        |       |  |          |
|               | Puerta con postes de 80x80x2mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Dos hojas de 2,5 m abatibles. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                     |   |        |       |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 1,00     |
| <b>PUER01</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 1 X 2 MTR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |        |       |  |          |
|               | Puerta con postes de 40x40x1,5mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                                                 |   |        |       |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 2,00     |
| <b>VAL01</b>  | <b>ML VALLADO GALVANIZADO PERIMETRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |        |       |  |          |
|               | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y toma puntas de tubo de hacer galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río ¼, tensores, grupillas y accesorios. |   |        |       |  |          |
|               | EXPLOTACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 500,00 |       |  | 500,00   |
|               | BALSA DE PURIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 60,00  |       |  | 120,00   |
|               | BALSA DE AGUA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 60,00  |       |  | 120,00   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 740,00   |
| <b>BALS01</b> | <b>M2 FORRADO DE BALSA DE AGUA CON LAMINA GEOTEXTIL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |        |       |  |          |
|               | Forrado de balsa de agua con lámina geotextil de 200 gr/m2 y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada. Incluidos solapes de montaje.                                                                                                                                                                                                                                 |   |        |       |  |          |
|               | SUPERFICIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 35,20  | 25,20 |  | 887,04   |
|               | EXCESO POR SOLAPES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 888,04 | 0,20  |  | 177,61   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 1.064,65 |
| <b>CONT01</b> | <b>UD CONTENEDOR DE CADAVERES 950 L</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |        |       |  |          |
|               | Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 l. con sistema de volcado lento. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en caliente. Medidas de la cubeta: 170x110x80 cm. Medidas interior: 150x95x75 cm.                                                                                                                      |   |        |       |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 1,00     |
| <b>CAR01</b>  | <b>UD CARRO DE TRANSPORTE DE BAJAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |        |       |  |          |
|               | Carro para carga y transporte de bajas, con ruedas macizas superelásticas y cabrestante para carga. Con ruedas anti-pinchazo. Anchura : 50 cm. Largura total 180 cm.                                                                                                                                                                                                |   |        |       |  |          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |        |       |  | 1,00     |

## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

---

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA).- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Alumno: Rubén Pérez Izuel

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE PRESUPUESTOS

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CUADRO DE PRECIOS AGRUPADOS POR CAPÍTULO.....                               | 3  |
| 1.1. Cuadro de precios nº 1: aplicación de las unidades de obra en letra ..... | 4  |
| 1.2. Cuadro de precios nº2: cuadro de precios descompuestos .....              | 22 |
| 2. PRESUPUESTOS PARCIALES .....                                                | 51 |
| 3. PRESUPUESTOS GENERALES .....                                                | 79 |
| 4. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS.....                                        | 81 |

**-1-**  
**CUADRO DE PRECIOS**  
**AGRUPADOS POR CAPÍTULOS**

**-1.1-**  
**Cuadro de precios nº 1:**  
**Aplicación de las unidades de obra en letra**



**CAPÍTULO PIN-01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>MOV01</b> | <b>M2 DESBROCE, LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO</b><br>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos 20 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                | <b>0,38</b>  |
|              | CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                |              |
| <b>MOV03</b> | <b>M3 EXCAVACION DE FOSA DE PURIN Y Balsa DE AGUA</b><br>Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3 de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado i/p.p. de costes indirectos. | <b>1,27</b>  |
|              | UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| <b>MOV04</b> | <b>M3 EXCAVACION DE CIMENTACION DE NAVES</b><br>Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes y posterior tapado de la misma, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.          | <b>17,98</b> |
|              | DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                          |              |
| <b>MOV05</b> | <b>M3 EXCAVACION DE RED DE SANEAMIENTO</b><br>Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.                                      | <b>13,38</b> |
|              | TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>MOV06</b> | <b>M3 EXCAVACION DE BADEN DE DESINFECCION</b><br>Excavación mecánica de baden de desinfección, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.                                   | <b>46,40</b> |
|              | CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                           |              |

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

**CAPÍTULO PIN-02 ALBAÑILERÍA**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>MARC01</b> | <b>UD MARCAJE DE OBRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>155,25</b> |
|               | Marcaje de las naves y elementos que componen la explotación, así como la delimitación de la obra, realizado por el director de obra por medios manuales.                                                                                                                                                                                                                            |               |
|               | CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| <b>HORM01</b> | <b>M3 HORMIGONADO DE ZAPATAS Y RIOSTRAS CON HA-250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>103,50</b> |
|               | Hormigón armado HA-25/B/IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm. , consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medio de camión bomba y vibrado. Según CTE-SE-C y EHE-08                                                                                                                                        |               |
|               | CIENTO TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| <b>HIER01</b> | <b>KG FERRALLA ELABORADA B-500S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>1,11</b>   |
|               | Colocación de armadura de ferralla elaborada B-500S en cimentación (riostras y zapatas) por medios manuales. Material puesto en obra mediante camión-pluma.                                                                                                                                                                                                                          |               |
|               | UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| <b>TUB01</b>  | <b>ML TUBERIA DE 200 PVC TEJA DE SALIDA DE PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>13,78</b>  |
|               | Tubería PVC teja SN-4 E sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5                                                                                        |               |
|               | TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| <b>TUB02</b>  | <b>ML TUBERIA DE 315 POLIETILENO CORRUGADO - COLECTOR GENERAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>14,08</b>  |
|               | Tubería PE-AD corrugado negro doble capa sanitaria serie B, de 315 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 1%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5                                                                       |               |
|               | CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| <b>ARQ01</b>  | <b>UD ARQUETA DE TUBO DE 60 PARA EL PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>166,87</b> |
|               | Arqueta de registro de 60x60x80 cm, construida con bloque hidrófugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, y cerrada superiormente con un tubo de PVC de teja SN-2 colocado de forma independiente y vertical conectado con la tubería de 315, de manera que sirva de llave de paso. |               |
|               | CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETECÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| <b>ZOC01</b>  | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,15 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>185,78</b> |
|               | Zócalos de hormigón para apoyo de rejilla, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                                            |               |
|               | CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| <b>ZOC02</b>  | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HA- 250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>175,95</b> |
|               | Zócalos de hormigón para apoyo de cerramiento perimetral prefabricado, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                |               |
|               | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| <b>ZOC03</b>  | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>172,85</b> |
|               | Zócalos de hormigón para apoyo del separador central de división, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                     |               |

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**RELL01 M3 RELLENO Y COMPACTACION DE TIERRAS DE PASILLOS 6,93**  
Relleno y compactación de las tierras de los pasillos por medios mecánicos, con uso de tierra de la excavación de cimentaciones y balsas y aporte de zahorras, en caso de que sea necesario.

SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**SOLE02 M2 SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP. 10,04**  
Solera de zona de fosos de purín bajo cochiqueras de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>. Elaborado en central, vertido y extendido. Según EHE-08.

DIEZ EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**SOLE01 M2 SOLERA DE HORMIGON DE HA-25 ,10 CM ESP. INCLUIDO FIBRA 11,44**  
Solera de zona de descansos de 10 cm y zona de pasillos de 5 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, vertido, expandido y fratasado, incluida fibra para evitar roturas. Según EHE-08.  
Solera de descansos en zona de cochiquera con pendiente de entre el 4 y el 5% hacia la zona de rejillas para facilitar la limpieza de la cuadra.

ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**SOLE03 UD SOLERA PARA DOS SILOS DE 6 X 3 X 0.30 M 421,76**  
Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08

CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**SOLE04 UD SOLERA PARA DEPOSITO DE 4 X 4 X 0.30 M 508,70**  
Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08

QUINIENTOS OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

**MUEL01 UD MUELLE DE CARGA DE UNION DE NAVES 15 MTR 3.772,73**  
Muelle de carga realizado mediante bloque hidrofugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, sobre una losa de hormigón de 20 cm de espesor. Relleno de tierra compactada 60 cm sobre la losa de hormigón y entre las paredes de bloque y finalizado con una solera de hormigón HA-250 de 10 cm de espesor, incluido armado. Las paredes de bloque del muelle llegaran hasta los 1,80 m sobre la losa para evitar salidas de los animales.

TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

**TAB01 UD TABIQUE ENTRE SALIDAS DE PURIN DE 40 CM DE ALTO 31,42**  
Muros encofrados con hormigón HM-200 para la separación de las fosas de purines bajo las cochiqueras. Distribuidos equitativamente a lo largo de la nave y en cada zona de foso de purines se realizarán con un espesor de 20 cm y una altura de 40 cm.

TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**SELL02 ML SELLADO DE VIGAS 16,56**  
Relleno de hueco de empotramiento de las viguetas sobre las paredes de los hastiales con mortero.

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

---

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>BAD01</b> | <b>UD BADEN DE DESINFECCION 6,00 X 3,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>606,77</b>   |
|              | Baden de desinfección situado en la entrada de la explotación con unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m con una profundidad de 30 cm. Hormigonado con HA-250 y armado con ferralla elaborada 15x15x6.                                                                                   |                 |
|              | SEISCIENTOS SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| <b>CAS02</b> | <b>UD CASETA INSTALACIONES 6,00 X 4,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2.565,40</b> |
|              | Caseta de bloque hidrófugo 0,20 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6.                                                                                                                               |                 |
|              | DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                      |                 |
| <b>CAS01</b> | <b>UD CASETA VESTUARIOS Y OFICINA 6,30 X 4,50 M</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>7.508,28</b> |
|              | Caseta de bloque de termoarcilla de 0,30 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6. Todo el suelo embaldosado y alicatado en la zona del baño y ducha. Enfoscado de paredes por ambos lados con mortero. |                 |
|              | SIETE MIL QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                             |                 |

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

**CAPÍTULO PIN-03 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>VIG03</b>  | <b>ML VIGA TUBULAR T-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10,97</b>                                                  |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DIEZ EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                       |
| <b>VIG01</b>  | <b>ML VIGA CENTRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>12,97</b>                                                  |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                       |
| <b>CAP01</b>  | <b>UD CHAPA DE CIERRE VIGA TUBULAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1,00</b>                                                   |
|               | Chapa de cierre de viga tubular para evitar el acceso de roedores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UN EUROS                                                      |
| <b>PORT02</b> | <b>UD PORTICO GANADERO PDTE. 30 %</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>1.723,97</b>                                               |
|               | Pórtico prefabricado de hormigón de 4 piezas unidas formando una cubierta a 2 aguas con una pendiente de cubierta del 30%.El pórtico estructural se forma mediante la unión de pata y semidintel con tornillos y una combinación de caras horizontales e inclinadas en el hormigón que en conjunto configuran un nudo rígido. El apoyo en zapatas se realiza mediante empotramiento perfecto, insertándolo una profundidad suficiente. La unión entre dinteles es articulada. |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MIL SETECIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| <b>CERR01</b> | <b>M2 CERRAMIENTO CON PANEL PREFABRICADO HORMIGON 16 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>38,50</b>                                                  |
|               | Panel prefabricado de hormigón tipo sándwich con tres capas (hormigón-poliestireno-hormigón) y sin puente térmico. Como aislamiento se utiliza poliestireno extrusionado. Las piezas prefabricadas se encajan entre los pilares de los pórticos y van ancladas a los zócalos mediante herrajes de sujeción.                                                                                                                                                                   |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                   |
| <b>PIL02</b>  | <b>UD PILARES PREFABRICADOS EN PUNTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>297,25</b>                                                 |
|               | Pilares prefabricados de hormigón situados en la zona de los hastiales de las naves que sirven de sujeción para las paredes de los hastiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS     |
| <b>SELL01</b> | <b>ML SELLADO CON POLIURETANO INTERIOR Y EXTERIOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>15,53</b>                                                  |
|               | Sellado de juntas de panel con zócalo de entre 1,5 a 3 cm de espesor. Juntas de más de 3 cm de espesor rellenas con mortero antes de su sellado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                    |
| <b>PINT02</b> | <b>UD PINTADO DE NAVE POR EL EXTERIOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>15,53</b>                                                  |
|               | Pintado de la cara exterior del cerramiento prefabricado de las naves, incluido el zócalo de apoyo, con pintura plástica de color blanco, por medios mecánicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                    |

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

**CAPÍTULO PIN-04 CUBIERTA**

**PLA01 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM - INC TOR 42,50**  
Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**PLA03 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM - INC TOR 51,50**  
Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**PLA02 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM - INC TOR 47,50**  
Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**PLA09 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM - INC TOR 55,50**  
Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**CAB02 UD CABALLETE CUCHILLOS ANGULAR DE 90° 12,30**  
Caballete angular de 90° de fibrocemento colocado en los hastiales para completar el cerramiento térmico del interior de la nave.

DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**CAB01 UD CABALLETE ARTICULADO INFERIOR/SUPERIOR 19,50**  
Juego de caballetes de fibrocemento de cumbrera compuesto por un caballete inferior suplementado con un caballete superior y colocados a lo largo del cierre de la cumbrera para asegurar así el aislamiento térmico del interior de la nave.

DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**MONT01 M2 MONTAJE CUBIERTA AGROTHERM 3,11**  
Montaje de cubierta de naves y casetas sobre correas prefabricadas de hormigón por medios manuales y mecánicos.

TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO PIN-05 PREFABRICADOS INTERIORES**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>MONT04</b>  | <b>UD MONTAJE DE COCHQUERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>51,75</b> |
|                | Montaje de cochiqueras por medios manuales y mecánicos. Incluye distribución de separadores prefabricados y formación de cuadras con los mismos según la distribución aportada en el plano. También incluye colocación de tolvas para la alimentación de los animales y el montaje de los herrajes entre los separadores y las puertas de polipropileno. |              |
|                | CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>MONT03</b>  | <b>UD MONTAJE DE REJILLA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2,07</b>  |
|                | Descargado, montaje y colocación de rejillas en la zona de la cochiquera más próxima a las paredes de cerramiento mediante medios mecánicos y manuales.                                                                                                                                                                                                  |              |
|                | DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| <b>REJ01</b>   | <b>UD REJILLA DE HORMIGON 2,00 x 0,40 RANURA 18 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10,00</b> |
|                | Rejillas de hormigón prefabricadas de 2,00 x 0,40 m con un espesor medio de 8,50 cm y con ranuras con disposición vertical de un grosor medio de 18 mm.                                                                                                                                                                                                  |              |
|                | DIEZ EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>SEP01</b>   | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 2,90 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>36,00</b> |
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |              |
|                | TREINTA Y SEIS EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| <b>SEP02</b>   | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 1,64 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>22,00</b> |
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |              |
|                | VEINTIDOS EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| <b>SEP03</b>   | <b>UD SEPARADOR LATERAL PREFABRICADO HORMIGON 3,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>40,00</b> |
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |              |
|                | CUARENTA EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| <b>SEP04</b>   | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 2,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>29,00</b> |
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |              |
|                | VEINTINUEVE EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>SEP05</b>   | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 0,28 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>15,00</b> |
|                | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |              |
|                | QUINCE EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| <b>FRONT01</b> | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 1,67 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>22,00</b> |
|                | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                                                                                                                                                                    |              |
|                | VEINTIDOS EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| <b>FRONT02</b> | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 0,61 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>15,00</b> |
|                | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                                                                                                                                                                    |              |

|               |                                                                                                                                                                                                            |                              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>PUER06</b> | <b>UD PUERTA DE POLIPROPILENO DE 50 MM ESPESOR DE 1,20 M</b>                                                                                                                                               | QUINCE EUROS<br><b>70,00</b> |
|               | Puerta de polipropileno de 1,20 m de longitud, de 0,93 m de altura y 5 cm de espesor unidas a los frontales mediante herrajes inoxidables con posibilidad de apertura hacia ambas direcciones del pasillo. |                              |
|               |                                                                                                                                                                                                            | SETENTA EUROS                |
| <b>HER01</b>  | <b>PLZ JUEGOS DE HERRAJES DE SUJECCION DE CUADRAS INOX</b>                                                                                                                                                 | <b>1,00</b>                  |
|               | Herrajes inoxidables de sujeción entre piezas prefabricadas de división de las cochiqueras con tornillería también inoxidable.                                                                             |                              |
|               |                                                                                                                                                                                                            | UN EUROS                     |

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel



**CAPÍTULO PIN-06 COMPLEMENTOS**

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>TOLV01</b>                   | <b>UD TOLVA DOBLE PENDULAR DE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b><br>Tolva de polipropileno de 115L con distribución de agua y pienso a dos cuadras en su plato inoxidable. El embudo de almacenamiento del pienso es de polipropileno de alta resistencia. Cuenta con un regulador de pienso y una tapa para la boca superior del embudo.                                                         | <b>250,00</b>   |
| DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>TOLV02</b>                   | <b>UD TOLVA SIMPLE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b><br>Tolva individual de polipropileno de 70L con plato inoxidable y con distribución de alimento a una sola cochiguera destinada a cuadras lazareto.                                                                                                                                                                                         | <b>65,00</b>    |
| SESENTA Y CINCO EUROS           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>VENT02</b>                   | <b>UD VENTANAS POLICARBONATO TIPO GUILLOTINA</b><br>Ventana de guillotina de placa de policarbonato alveolar de 8 mm. de espesor con refuerzo superior e inferior con guías de aluminio para hueco de 1800x800 mm.                                                                                                                                                                                    | <b>86,00</b>    |
| OCHENTA Y SEIS EUROS            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>TRANS01</b>                  | <b>UD TRANSPORTADOR PIENSO DIAMETRO 90 MM</b><br>Sistema de distribución del alimento desde los silos hasta cada cochiguera compuesto por un cajetín de unión del silo a las líneas distribución de pienso, un motorreductor para el impulso de las cadenas de empuje del pienso a lo largo del tubo de distribución de 90 mm y unas bajantes de PVC desde la línea de distribución hasta cada tolva. | <b>3.800,00</b> |
| TRES MIL OCHOCIENTOS EUROS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>SILO01</b>                   | <b>UD SILOS DE 15,00 TN CHAPA LISA</b><br>Silo de chapa galvanizada de 15.000 Kg de capacidad con soportes y patas de sujeción metálicas instaladas, con una salida de pienso cónica con tajadera y escaleras instaladas para el acceso a la parte superior del silo, en caso de que fuera necesario.                                                                                                 | <b>1.800,00</b> |
| MIL OCHOCIENTOS EUROS           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>PUER04</b>                   | <b>UD PUERTAS DE ACCESO A NAVE</b><br>Puertas de acceso a nave de 2,00 x 0,90 m fabricadas con perfil de aluminio (perimetral) y panel de PVC (interior).                                                                                                                                                                                                                                             | <b>165,00</b>   |
| CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>CAZO01</b>                   | <b>UD CAZOLETA INOX.+ VALVULA INOX.+1,20 BAJANTE INOX.</b><br>Cazoleta en aluminio de fundición pintado con protector de boya en ABS de alto impacto. Caudal a 4 bar: 12 l. Medidas: 360x260x100 mm.                                                                                                                                                                                                  | <b>36,00</b>    |
| TREINTA Y SEIS EUROS            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>CHIM01</b>                   | <b>UD CHIMENEA DE POLIET.DE COLOR NEGRO D=56 - 75 CM (TI)</b><br>Chimenea de polietileno de alta densidad de color negro con diámetro de 56 cm y con sistema de cierre en torno manual. La longitud del tubo es de unos 2,00 m.                                                                                                                                                                       | <b>260,00</b>   |
| DOSCIENTOS SESENTA EUROS        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>ELE01</b>                    | <b>UD ELEMENTOS DE SUSPENSION EN ACERO INOXIDABLE</b><br>Cadenas inoxidables de sujeción de los tubos de alimentación y de suministro de agua suspendidas desde las viguetas prefabricadas.                                                                                                                                                                                                           | <b>0,80</b>     |
| CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |

**CAPÍTULO PIN-07 INSTALACION DE FONTANERIA**

**BYP01 UD CONEXIONADO BYPASS 1.131,25**  
Conexionado del cuadro Bypass desde el cual se regula la distribución de agua a ambas naves y desde el cual se puede incluir la medicación de forma independiente a cada nave en caso de ser necesario.

MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**MED01 UD EQUIPO MEDICACION 1.621,25**  
Equipo de medicación del agua compuesto por un dosificador de medicamento, un depósito mezclador del medicamento de 300 L y un contador de impulsos para regular la cantidad de medicamento inyectada al agua.

MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**CLOR01 UD EQUIPO CLORACION 292,50**  
Equipo de cloración del agua de suministro proporcional del cloro en función del agua que circule por él.

DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**LAV01 UD LAVADORA 1300 RPM 8 KG CARGA 368,75**  
Lavadora Candy GV 138TWHC3-01. Consumo energético: 1500W. Capacidad de carga: 8 kg. Máxima velocidad de centrifugado: 1300 RPM.

TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**LAV02 UD LAVADERO ZONA ASEOS 167,50**  
Lavamanos de Roca + mueble de 39x60x84.7 cm. en blanco, con mezclador de lavabo Victoria Plus de Roca o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., instalado.

CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**INO01 UD INODORO ZONA ASEOS 172,50**  
Inodoro de Roca de tanque bajo clásico: 78 cm de alto, 66,5 cm de fondo y 37 cm de ancho. Cisterna con capacidad de 6 L con posibilidad de usar 6 o 3 litros en función del momento. Desagüe vertical con llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**DUC01 UD PLATO DE DUCHA CHAPA BLANCO 220,00**  
Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado

DOSCIENTOS VEINTE EUROS

**TERM01 UD TERMO DE AGUA ELECTRICO 80 L 188,75**  
Termo eléctrico de 80 L de capacidad marca ACB EUROPE. Dimensiones: 77cm (Alto) x 46cm (Ancho) x 48cm (Fondo). Consumo: 1.200w (bajo consumo). Aislamiento: 2,5cm. Regulación frontal.

CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**SUM01 UD SUMIDERO DE AGUA SUCIA 48,25**  
Sumidero sifónico de hierro fundido de 25x25 cm, totalmente instalado según NTE-ISS-13.

CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>DEP01</b>  | <b>UD DEPOSITO VERTICAL POLIESTER 60 M3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>8.280,00</b> |
|               | Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 60 m3, colocado vertical para reserva de agua, de 3,40 m de diámetro y 7,32 m de altura con soporte metálico, con interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso. Válvula de mariposa de hierro fundido totalmente instalado. |                 |
|               | OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>BOM01</b>  | <b>UD BOMBA DE AGUA 1CV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>268,75</b>   |
|               | Bomba de agua de 1 CV de potencia. Caudal: 18 m3/h. Peso : 14 kg. Dimensiones: 0,57 x 0,22 x 0,32 m, 13,6 kg.                                                                                                                                                                                                  |                 |
|               | DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| <b>ACO10</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 10 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>5,60</b>     |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 10 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                       |                 |
|               | CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>ACO13</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 13 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4,60</b>     |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 13 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                       |                 |
|               | CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>ACO32</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 32 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>3,30</b>     |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                       |                 |
|               | TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| <b>ACO40</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 40 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>3,43</b>     |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                       |                 |
|               | TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>ACO63</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 63 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4,92</b>     |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                       |                 |
|               | CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>ACO100</b> | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 100 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>10,40</b>    |
|               | Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 100 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                      |                 |
|               | DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |

Soria, ... de ..... de 2020  
Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

**CAPÍTULO PIN-08 INSTALACION DE ELECTRICIDAD**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>FOT01</b> | <b>UD CAMPO FOTOVOLTAICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3.937,50</b> |
|              | Campo de generación de la energía eléctrica a través de 18 paneles solares de 370 W 24V con 72 células monocristalinas, anclados al tejado con unos soportes de aluminio con tornillería inoxidable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|              | TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| <b>BAT01</b> | <b>UD BATERÍAS ESTACIONARIAS 660 AH 48V</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>233,67</b>   |
|              | El producto consta de 1 vaso de 2V GNB TUDOR OPzS Solar 660. Capacidad: 469 Ah C10, 660 Ah C120. Hasta 2800 ciclos a 60 % de profundidad de descarga (C10) con un perfil de carga IU a 20°C. Bajo mantenimiento, debido a la optimizada aleación y la elevada reserva de electrolito. Recipiente de plástico transparente de alta calidad. Conectores atornillados para un mejor contacto y fiabilidad. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11.Placa tubular muy gruesa para las aplicaciones más exigentes. |                 |
|              | DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>INV01</b> | <b>UD EQUIPO DE 3 INVERSORES HIBRIDOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>1.143,75</b> |
|              | Inversor de onda sinusoidal pura. Modelo con capacidad de 3000 VA Regulador de 50amp, recomendado para una carga de hasta 2400 W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
|              | MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>ILU01</b> | <b>UD INSTALACION DE LAMPARAS LED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>22,25</b>    |
|              | Barra lineal LED de potencia 36 W. Flujo luminoso de 4.800 lúmenes. Tonalidad blanco frío (6000-6500K). Alimentación AC220-240V. Dimensiones 1200 X 75 X 30mm. Instalación protección IP20. Color de acabado blanco. Vida estimada 20.000 horas.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
|              | VEINTIDOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>ILU02</b> | <b>UD INSTALACION DE BOMBILLAS LED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>14,50</b>    |
|              | Bombilla LED de potencia 8W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:70 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:806 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|              | CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| <b>ILU03</b> | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA CARGADERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>21,57</b>    |
|              | Focos LED para cargadera. Potencia:50W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:5000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|              | VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>ILU04</b> | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA SILOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>16,57</b>    |
|              | Focos LED para cargadera. Potencia:30W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:3000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|              | DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>ILU05</b> | <b>UD INSTALACION DE LUCES DE EMERGENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>5,15</b>     |
|              | Luces LED de emergencia de potencia 3 W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:60 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad: 200 lm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
|              | CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>GRU01</b> | <b>UD GRUPO ELECTROGENO 11KVA ABIERTO TRIFASICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>5.355,00</b> |
|              | Grupo electrógeno de 10 - 11 kVA, que es un generador eléctrico de 50 Hz - trifásico, con motor diésel Lombardini / LDW1404 y alternador Zanardi-ato 28-1VS/4, voltaje 400/230.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
|              | CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |

---

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>AUT01</b>  | <b>UD SISTEMA AUTOMATIZADO DE VENTILACION POR CHIMENEAS Y VENTANAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2.120,55</b> |
|               | Sistema para monitorización y control de la ventilación mediante sondas digitales de temperatura conectadas a reguladores automáticos que controlan la apertura y cierre de las ventanas y chimeneas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
|               | DOS MIL CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>CIR015</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 1,5 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>1,03</b>     |
|               | Circuito de alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
|               | UN EUROS con TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>CIR025</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 2,5 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>1,67</b>     |
|               | Circuito usos varios realizado con tubo PVC M 32/gp5, conductores de tipo H07Z1-K de 2,5 mm <sup>2</sup> (I+N), en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|               | UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| <b>CIR10</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 10 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3,17</b>     |
|               | Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16kW. Constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 10 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
|               | TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
| <b>CIR35</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 35 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>11,80</b>    |
|               | Circuito constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 35 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|               | ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>CIR06</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE RV-K 6 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>3,33</b>     |
|               | Circuito usos varios realizado con cable RV-K, conductores de cobre flexible de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento 450/750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), H07Z1 incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|               | TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| <b>CUP01</b>  | <b>UD CUADRO DE PROTECCION GENERAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>343,45</b>   |
|               | Cuadro 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> . 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 la línea. |                 |
|               | TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>CUP02</b>  | <b>UD CUADRO DE PROTECCION AUXILIAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>201,10</b>   |
|               | Cuadro de tomas de corriente formado por: Carcasa Kaedra multipropósito. Interruptor Automático IV 40/30 mA, con dos tomas de enchufe de Unidad magnetotérmico III 16A y dos unidades magnetotérmico I+N 16 A, más cableado y montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|               | DOSCIENTOS UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |

---

**CAPÍTULO PIN-09 SEGURIDAD Y SALUD**

**SUBCAPÍTULO SEG01 INSTALACIONES PROVISIONALES**

**ALQ01 MES ALQUILER CASETA VESTUARIO 115,00**  
 Alquiler mensual, para plazo de 8 meses, de caseta prefabricada para vestuario de obra, de 6x2.35x2.30 m, equipada con 10 taquillas individuales metálicas con cerradura a llave y 2 bancos de madera para 5 personas, formada con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento con plancha de poliestireno expandido auto extinguiible y acabado interior con tablero melaminado en color, cubierta con chapa galvanizada ondulada reforzada con perfiles de acero, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor y acabado interior del techo con tablex lacado, suelo en tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm y aislamiento con poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal, puerta de 0.8x2 m. de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y aislada con poliestireno de 20 mm, con picaporte y cerradura de seguridad, ventana corredera de aluminio anodizado y contraventana de acero galvanizado, con instalación eléctrica a 220 v con toma de tierra protegida con interruptor automático y plafones para tubos fluorescentes de 40 w, punto de luz exterior, i/ porte ida/retorno.

CIENTO QUINCE EUROS

**CART01 UD CARTEL DE SEÑALIZACION PVC DE OBRA 4,00**  
 Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. Según RD 485/1997.

CUATRO EUROS

**ALQ02 ML ALQUILER VALLA GALVANIZADA DE SEGURIDAD 1,40**  
 Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. Según RD 486/1997.

UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO SEG02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

**RED01 M2 MONTAJE REDES DE SEGURIDAD 0,90**  
 Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm i/ colocación y desmontaje.

CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

**BAR01 M2 MONTAJE BARANDILLA DE SEGURIDAD 0,70**  
 Montaje de barandilla de seguridad fabricada y certificada conforme a la norma EN 14122-3. Realizadas en aluminio anodizado, las barandillas son un dispositivo de protección colectiva destinado a impedir las caídas en altura.

CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

**EXT01 UD EXTINTOR NIEVE CARBONICA DE 5 KG 45,00**  
 Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

CUARENTA Y CINCO EUROS

**BOT01 UD BOTIQUIN DE URGENCIA 210,00**  
 Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios, i/ reposición.

DOSCIENTOS DIEZ EUROS

**SUBCAPÍTULO SEG03 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

|               |                                                                                 |                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>CASC01</b> | <b>UD CASCO DE SEGURIDAD</b>                                                    | <b>7,40</b>                                     |
|               | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.                         |                                                 |
|               |                                                                                 | SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS               |
| <b>GAF01</b>  | <b>UD GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>                                                 | <b>16,20</b>                                    |
|               | Gafas contra impactos, cristal incoloro, homologadas.                           |                                                 |
|               |                                                                                 | DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS             |
| <b>MON01</b>  | <b>UD MONO DE TRABAJO</b>                                                       | <b>19,30</b>                                    |
|               | Mono de trabajo de una pieza.                                                   |                                                 |
|               |                                                                                 | DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS           |
| <b>GUA01</b>  | <b>UD GUANTES DE TRABAJO</b>                                                    | <b>4,10</b>                                     |
|               | Par de guantes de seguridad.                                                    |                                                 |
|               |                                                                                 | CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                  |
| <b>BOT02</b>  | <b>UD BOTAS DE SEGURIDAD</b>                                                    | <b>19,15</b>                                    |
|               | Par de botas de seguridad homologadas, con puntera de acero reforzada.          |                                                 |
|               |                                                                                 | DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS            |
| <b>PAN01</b>  | <b>UD PANTALLA DE SOLDADOR</b>                                                  | <b>10,50</b>                                    |
|               | Pantalla de soldador de seguridad.                                              |                                                 |
|               |                                                                                 | DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS               |
| <b>GUA02</b>  | <b>UD GUANTES DE SOLDADOR</b>                                                   | <b>11,00</b>                                    |
|               | Guantes de seguridad para soldar.                                               |                                                 |
|               |                                                                                 | ONCE EUROS                                      |
| <b>MAS01</b>  | <b>UD MASCARILLAS ANTIPOLVO</b>                                                 | <b>7,50</b>                                     |
|               | Mascarilla antipolvo doble filtro, homologada.                                  |                                                 |
|               |                                                                                 | SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS              |
| <b>AUD01</b>  | <b>UD PROTECCIONES AUDITIVAS</b>                                                | <b>10,25</b>                                    |
|               | Protectores auditivos con arnés de adaptación, homologados.                     |                                                 |
|               |                                                                                 | DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS             |
| <b>CIN01</b>  | <b>UD CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b>                                            | <b>12,30</b>                                    |
|               | Cinturón portaherramientas, homologado.                                         |                                                 |
|               |                                                                                 | DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                 |
| <b>CIN02</b>  | <b>UD CINTURON DE SEGURIDAD</b>                                                 | <b>24,75</b>                                    |
|               | Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.                           |                                                 |
|               |                                                                                 | VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| <b>CUE01</b>  | <b>UD ROLLO DE 25 M DE CUERDA DE 16 mm DE SEGURIDAD</b>                         | <b>28,60</b>                                    |
|               | Cuerda de poliamida para freno de paracaídas de calibre 16 mm en rollo de 25 m. |                                                 |
|               |                                                                                 | VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS           |

**SUBCAPÍTULO SEG04 ELEMENTOS DE SEÑALIZACION**

**CIN03 M CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR 0,34**  
Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, i/ pp. de pies de sujeción.

CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**PLA07 UD PLACA DE SEÑALIZACION DE PVC 7,40**  
Placa de señalización de PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente con taco y tornillo, amortizable en 3 usos, i/ fijación.

SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

**CON01 UD CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 10,24**  
Cono de balizamiento reflectante ø 70 cm, i/ movimientos.

DIEZ EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

**CART02 UD CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE CASCO 7,30**  
Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO SEG05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

**FOR01 UD FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE 250,00**  
Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

**MED02 UD RECONOCIMIENTO MEDICO DE PERSONAL 50,00**  
Reconocimiento médico obligatorio.

CINCUENTA EUROS

**LIM01 UD EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION 600,00**  
Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

SEISCIENTOS EUROS

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel



**CAPÍTULO PIN-10 OTROS TRABAJOS RELACIONADOS**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>EST01</b>  | <b>UD ESTUDIO GEOTECNICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1.540,00</b>                                                 |
|               | Estudio geotécnico realizado mediante 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1 S2), 4 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94 y estudios posteriores de laboratorio.                                                                                           |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS                                   |
| <b>FOSA01</b> | <b>M2 GUNITADO FOSA DE PURINES 5CM ESP.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>7,55</b>                                                     |
|               | Revestimiento de la balsa de purín a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido, mediante medios mecánicos.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                      |
| <b>PUER02</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 5 X 2 MTR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>478,69</b>                                                   |
|               | Puerta con postes de 80x80x2mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Dos hojas de 2,5 m abatibles. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                     |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| <b>PUER01</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 1 X 2 MTR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>199,24</b>                                                   |
|               | Puerta con postes de 40x40x1,5mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                                                 |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS          |
| <b>VAL01</b>  | <b>ML VALLADO GALVANIZADO PERIMETRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>9,52</b>                                                     |
|               | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y toma puntas de tubo de hacer galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río ¼, tensores, grupillas y accesorios. |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                        |
| <b>BALS01</b> | <b>M2 FORRADO DE Balsa DE AGUA CON LAMINA GEOTEXTIL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>4,84</b>                                                     |
|               | Forrado de balsa de agua con lámina geotextil de 200 gr/m2 y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada. Incluidos solapes de montaje.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                      |
| <b>CONT01</b> | <b>UD CONTENEDOR DE CADAVERES 950 L</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>615,00</b>                                                   |
|               | Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 l. con sistema de volcado lento. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en caliente. Medidas de la cubeta: 170x110x80 cm. Medidas interior: 150x95x75 cm.                                                                                                                      |                                                                 |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SEISCIENTOS QUINCE EUROS                                        |
| <b>CAR01</b>  | <b>UD CARRO DE TRANSPORTE DE BAJAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>225,00</b>                                                   |
|               | Carro para carga y transporte de bajas, con ruedas macizas superelásticas y cabrestante para carga. Con ruedas anti-pinchazo. Anchura : 50 cm. Largura total 180 cm.                                                                                                                                                                                                |                                                                 |

DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética  
Fdo.: Rubén Pérez Izuel

**-1.2-**  
**Cuadro de precios nº1:**  
**Cuadro de precios descompuestos**

**CAPÍTULO PIN-01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

|                      |                                                       |                                                                                                                                               |             |
|----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>MOV01</b>         | <b>M2 DESBROCE, LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO</b> | Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos 20 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |             |
| TRA02                | 0,002 H                                               | TRACTOR ORUGAS 101/130 CV                                                                                                                     | 64,92 0,13  |
| NIV01                | 0,003 H                                               | MOTONIVELADORA 101/130 CV                                                                                                                     | 70,10 0,21  |
| MO01                 | 0,001                                                 | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                      | 25,00 0,03  |
| %C13.5               | 3,500 %                                               | COSTESINDIRECTOS                                                                                                                              | 0,40 0,01   |
| <b>TOTAL,PARTIDA</b> |                                                       |                                                                                                                                               | <b>0,38</b> |

|                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                              |             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>MOV03</b>          | <b>M3 EXCAVACION DE FOSA DE PURIN Y Balsa DE AGUA</b> | Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3 de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado i/p.p. de costes indirectos. |             |
| EXC02                 | 0,020 H                                               | RETROEXCAVADORA ORUGA HIDRAULICA 71/100 CV                                                                                                                                                                   | 57,52 1,15  |
| MO01                  | 0,003                                                 | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                     | 25,00 0,08  |
| %C13.5                | 3,500 %                                               | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                            | 1,20 0,04   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |                                                       |                                                                                                                                                                                                              | <b>1,27</b> |

|                       |                                              |                                                                                                                                                                                                              |              |
|-----------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>MOV04</b>          | <b>M3 EXCAVACION DE CIMENTACION DE NAVES</b> | Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes y posterior tapado de la misma, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |              |
| EXC01                 | 0,375 H                                      | RETROEXCAVADORA 71/100 CV                                                                                                                                                                                    | 39,65 14,87  |
| MO01                  | 0,100                                        | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                     | 25,00 2,50   |
| %C13.5                | 3,500 %                                      | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                            | 17,40 0,61   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |                                              |                                                                                                                                                                                                              | <b>17,98</b> |

|                       |                                            |                                                                                                                                                                                    |              |
|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>MOV05</b>          | <b>M3 EXCAVACION DE RED DE SANEAMIENTO</b> | Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos. |              |
| EXC01                 | 0,200 H                                    | RETROEXCAVADORA 71/100 CV                                                                                                                                                          | 39,65 7,93   |
| MO01                  | 0,200                                      | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                           | 25,00 5,00   |
| %C13.5                | 3,500 %                                    | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                  | 12,90 0,45   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |                                            |                                                                                                                                                                                    | <b>13,38</b> |

|                       |                                               |                                                                                                                                                                                    |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>MOV06</b>          | <b>M3 EXCAVACION DE BADEN DE DESINFECCION</b> | Excavación mecánica de baden de desinfección, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos. |              |
| EXC01                 | 0,500 H                                       | RETROEXCAVADORA 71/100 CV                                                                                                                                                          | 39,65 19,83  |
| MO01                  | 1,000                                         | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                           | 25,00 25,00  |
| %C13.5                | 3,500 %                                       | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                  | 44,80 1,57   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |                                               |                                                                                                                                                                                    | <b>46,40</b> |

**CAPÍTULO PIN-02 ALBAÑILERÍA**

|                      |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>MARC01</b>        | <b>UD MARCAJE DE OBRA</b>                                         | Marcaje de las naves y elementos que componen la explotación, así como la delimitación de la obra, realizado por el director de obra por medios manuales.                                                                                                                                                       |        |
| MO01                 | 6,000 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                    | 25,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 150,00 |
| %CI3.5               | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                         | 150,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5,25   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                   | <b>155,25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>HORM01</b>        | <b>M3 HORMIGONADO DE ZAPATAS Y RIOSTRAS CON HA-250</b>            | Hormigón armado HA-25/B/IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm., consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medio de camión bomba y vibrado. Según CTE-SE-C y EHE-08.                                                                   |        |
| VERT01               | 1,000 M3 VERTIDO DE HORMIGON                                      | 30,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30,00  |
| HA250                | 1,000 M3 HORMIGON HA-250                                          | 70,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 70,00  |
| %CI3.5               | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                         | 100,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,50   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                   | <b>103,50</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>HIER01</b>        | <b>KG FERRALLA ELABORADA B-500S</b>                               | Colocación de armadura de ferralla elaborada B-500S en cimentación (riostros y zapatas) por medios manuales. Material puesto en obra mediante camion-pluma.                                                                                                                                                     |        |
| MO02                 | 1,000 KG COLOCACION HIERRO                                        | 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,25   |
| ACER01               | 1,000 KG ACERO ELABORADO B-500 S                                  | 0,82                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,82   |
| %CI3.5               | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                         | 1,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,04   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                   | <b>1,11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| <b>TUB01</b>         | <b>ML TUBERIA DE 200 PVC TEJA DE SALIDA DE PURIN</b>              | Tubería PVC teja SN-4 E sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5.                  |        |
| TUB200               | 1,000 ML TUBERIA PVC DE 200 TEJA SN-2                             | 5,63                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5,63   |
| HM200                | 0,040 M3 HORMIGON HM-20                                           | 67,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,68   |
| MO01                 | 0,200 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                    | 25,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5,00   |
| %CI3.5               | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                         | 13,30                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,47   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                   | <b>13,78</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| <b>TUB02</b>         | <b>ML TUBERIA DE 315 POLIETILENO CORRUGADO - COLECTOR GENERAL</b> | Tubería PE-AD corrugado negro doble capa sanitaria serie B, de 315 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 1%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5. |        |
| TUB315               | 1,000 ML TUBERIA CORRUGADA NEGRA 315MM POLIETILENO                | 10,60                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10,60  |
| MO01                 | 0,120 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                    | 25,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,00   |
| %CI3.5               | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                         | 13,60                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,48   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                   | <b>14,08</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |

|                       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |        |
|-----------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| <b>ARQ01</b>          | <b>UD</b> | <b>ARQUETA DE TUBO DE 60 PARA EL PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |        |
|                       |           | Arqueta de registro de 60x60x80 cm, construida con bloque hidrófugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/B/20/Ila de 10 cm de espesor, y cerrada superiormente con un tubo de PVC de teja SN-2 colocado de forma independiente y vertical conectado con la tubería de 315, de manera que sirva de llave de paso. |               |        |
| TUB200                | 1,000 ML  | TUBERIA PVC DE 200 TEJA SN-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5,63          | 5,63   |
| HM200                 | 0,500 M3  | HORMIGON HM-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 67,00         | 33,50  |
| BLOQ01                | 20,000 UD | BLOQUE HIDROFUGO DE 0,20 X 0,40 X 0,20 M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,48          | 9,60   |
| MO01                  | 4,500     | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00         | 112,50 |
| %CI3.5                | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 161,20        | 5,64   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>166,87</b> |        |
| <b>ZOC01</b>          | <b>M3</b> | <b>ZOCALOS DE HORMIGON 0,15 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |        |
|                       |           | Zocalos de hormigon para apoyo de rejilla, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                                            |               |        |
| HM200                 | 1,000 M3  | HORMIGON HM-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 67,00         | 67,00  |
| ENC01                 | 1,000 M3  | ENCOFRADO 15X50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 112,50        | 112,50 |
| %CI3.5                | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 179,50        | 6,28   |
| <b>TOTAL, PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>185,78</b> |        |
| <b>ZOC02</b>          | <b>M3</b> | <b>ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HA- 250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |        |
|                       |           | Zocalos de hormigon para apoyo de cerramiento perimetral prefabricado, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                |               |        |
| ENC02                 | 1,000 M3  | ENCOFRADO 25X50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100,00        | 100,00 |
| HA250                 | 1,000 M3  | HORMIGON HA-250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70,00         | 70,00  |
| %CI3.5                | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 170,00        | 5,95   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>175,95</b> |        |
| <b>ZOC03</b>          | <b>M3</b> | <b>ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |        |
|                       |           | Zocalos de hormigon para apoyo del separador central de division, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                     |               |        |
| HM200                 | 1,000 M3  | HORMIGON HM-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 67,00         | 67,00  |
| ENC02                 | 1,000 M3  | ENCOFRADO 25X50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 100,00        | 100,00 |
| %CI3.5                | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 167,00        | 5,85   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>172,85</b> |        |
| <b>RELL01</b>         | <b>M3</b> | <b>RELLENO Y COMPACTACION DE TIERRAS DE PASILLOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |        |
|                       |           | Relleno y compactación de las tierras de los pasillos por medios mecánicos, con uso de tierra de la excavacion de cimentaciones y balsas y aporte de zahorras, en caso de que sea necesario.                                                                                                                                                                                         |               |        |
| TOR01                 | 0,070     | HOR MANIPULADOR TELESCOPICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50,00         | 3,50   |
| PIS01                 | 0,030 H   | PISON PARA COMPACTACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 40,00         | 1,20   |
| MO01                  | 0,080     | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00         | 2,00   |
| %CI3.5                | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6,70          | 0,23   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6,93</b>   |        |

|               |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |               |
|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|
| <b>SOLE02</b> | <b>M2 SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP.</b>                | Solera de zona de fosos de purin bajo cochiqueras de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> .Elaborado en central, vertido y extendido. Según EHE-08.                                                                                                                                                                                                                                              |        |               |
| HM200         | 0,100 M3                                                         | HORMIGON HM-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 67,00  | 6,70          |
| MO01          | 0,120 HOR                                                        | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00  | 3,00          |
| %CI3.5        | 3,500 %                                                          | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9,70   | 0,34          |
|               |                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | <b>10,04</b>  |
| <b>SOLE01</b> | <b>M2 SOLERA DE HORMIGON DE HA-25 ,10 CM ESP. INCLUIDO FIBRA</b> | Solera de zona de descansos de 10 cm y zona de pasillos de 5 cm. de espesor, realizada con hormigónHA-25/P/20/Ila N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, vertido, expandido y fratasado, incluida fibra para evitar roturas. Según EHE-08. Solera de descansos en zona de cochiguera con pendiente de entre el 4 y el 5% hacia la zona de rejillas para facilitar la limpieza de la cuadra. |        |               |
| FIB01         | 1,000 M2                                                         | FIBRA DE VIDRIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,30   | 0,30          |
| HA250         | 0,100 M3                                                         | HORMIGON HA-250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 70,00  | 7,00          |
| MO01          | 0,150 HOR                                                        | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00  | 3,75          |
| %CI3.5        | 3,500 %                                                          | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11,10  | 0,39          |
|               |                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | <b>11,44</b>  |
| <b>SOLE03</b> | <b>UD SOLERA PARA DOS SILOS DE 6 X 3 X 0.30 M</b>                | Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm.Elaborado en central, i/vertido, coloción y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.                                                                                                                                   |        |               |
| HA250         | 3,600 M3                                                         | HORMIGON HA-250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 70,00  | 252,00        |
| HIER01        | 50,000 KG                                                        | FERRALLA ELABORADA B-500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,11   | 55,50         |
| MO01          | 4,000 HOR                                                        | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00  | 100,00        |
| %CI3.5        | 3,500 %                                                          | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 407,50 | 14,26         |
|               |                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | <b>421,76</b> |
| <b>SOLE04</b> | <b>UD SOLERA PARA DEPOSITO DE 4 X 4 X 0.30 M</b>                 | Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm <sup>2</sup> , tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, coloción y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.                                                                                                                                  |        |               |
| HA250         | 4,800 M3                                                         | HORMIGON HA-250                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 70,00  | 336,00        |
| HIER01        | 50,000 KG                                                        | FERRALLA ELABORADA B-500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,11   | 55,50         |
| MO01          | 4,000 HOR                                                        | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00  | 100,00        |
| %CI3.5        | 3,500 %                                                          | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 491,50 | 17,20         |
|               |                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | <b>508,70</b> |
| <b>MUEL01</b> | <b>UD MUELLE DE CARGA DE UNION DE NAVES 15 MTR</b>               | Muelle de carga realizado mediante bloque hidrofugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, sobre una losa de hormigón de 20cm de espesor. Relleno de tierra compactada 60 cm sobre la losa de hormigon y entre las paredes de bloque y finalizado con una solera de hormigon HA-250 de 10 cm de espesor, incluido armado. Las paredes de bloque del muelle llegaran hasta los 1,80 m sobre la losa para evitar salidas de los animales.     |        |               |
| PAR01         | 62,320 M2                                                        | PARED BLOQUE HIDROFUGO DE 20 CM DE ESPESOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 36,74  | 2.289,64      |
| LOSA01        | 38,700 M2                                                        | LOSA DE HORMIGON - 20 CM ESPESOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 22,33  | 864,17        |

|        |           |                                                        |       |          |
|--------|-----------|--------------------------------------------------------|-------|----------|
| RELL01 | 18,900 M3 | RELLENO Y COMPACTACION DE TIERRAS DE PASILLOS          | 6,93  | 130,98   |
| SOLE01 | 31,500 M2 | SOLERA DE HORMIGON DE HA-25 ,10 CM ESP. INCLUIDO FIBRA | 11,44 | 360,36   |
| %CI3.5 | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                      |       | 3.645,20 |

**TOTAL PARTIDA.....3.772,73**

**TAB01 UD TABIQUE ENTRE SALIDAS DE PURIN DE 40 CM DE ALTO**  
Muros encofrados con hormigón HM-200 para la separación de las fosas de purines bajo las cochiqueras. Distribuidos equitativamente a lo largo de la nave y en cada zona de foso de purines se realizarán con un espesor de 20 cm y una altura de 40 cm.

|        |          |                          |       |                 |
|--------|----------|--------------------------|-------|-----------------|
| HM200  | 0,080 M3 | HORMIGON HM-20           | 67,00 | .....5,36       |
| MO01   | 1,000    | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL | 25,00 | ...25,00        |
| %CI3.5 | 3,500 %  | COSTES INDIRECTOS        |       | 30,40 .....1,06 |

**TOTAL PARTIDA.....31,42**

**SELL02 ML SELLADO DE VIGAS**  
Relleno de hueco de empotramiento de las viguetas sobre las paredes de los hastiales con mortero.

|        |          |                          |       |                 |
|--------|----------|--------------------------|-------|-----------------|
| MORT01 | 0,600 UD | SACO DE MORTERO          | 10,00 | .....6,00       |
| MO01   | 0,400    | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL | 25,00 | ...10,00        |
| %CI3.5 | 3,500 %  | COSTES INDIRECTOS        |       | 16,00 .....0,56 |

**TOTAL PARTIDA.....16,56**

**BAD01 UD BADEN DE DESINFECCION 6,00 X 3,00 M**  
Baden de desinfección situado en la entrada de la explotación con unas dimensiones de 6,00 x 3,00 m con una profundidad de 30 cm. Hormigonado con HA-250 y armado con ferralla elaborada 15x15x6.

|        |           |                           |       |                 |
|--------|-----------|---------------------------|-------|-----------------|
| HA250  | 5,400 M3  | HORMIGON HA-250           | 70,00 | 378,00          |
| HIER01 | 75,000 KG | FERRALLA ELABORADA B-500S | 1,11  | ...83,25        |
| MO01   | 5,000     | HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL  | 25,00 | 125,00          |
| %CI3.5 | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS         |       | 586,30 ...20,52 |

**TOTAL PARTIDA.....606,77**

**CAS02 UD CASETA INSTALACIONES 6,00 X 4,00 M**  
Caseta de bloque hidrófugo 0,20 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6.

|        |           |                                                      |        |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------|--------|----------|
| PAR01  | 54,000 M2 | PARED BLOQUE HIDROFUGO DE 20 CM DE ESPESOR           | 36,741 | 983,96   |
| SOLE02 | 26,040 M2 | SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP.              | 10,04  | 261,44   |
| VENT01 | 1,000 UD  | VENTANA PVC POLICARBONATO 0,60 X 0,60 M              | 130,00 | 130,00   |
| PUER07 | 1,000 UD  | PUERTA GALVANIZADA DE 0,90 X 2,05 ACCESO CASETAS     | 150,00 | 150,00   |
| REJ02  | 1,000 UD  | REJILLA VENTILACION DE ALUMINIO LACADA 0,40 X 0,40 M | 40,00  | ...40,00 |

**TOTAL PARTIDA.....2.565,40**

**CAS01 UD CASETA VESTUARIOS Y OFICINA 6,30 X 4,50 M**  
Caseta de bloque de termoarcilla de 0,30 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6. Todo el suelo embaldosado y alicatado en la zona del baño y ducha. Enfoscado de paredes por ambos lados con mortero.

|        |           |                                           |        |        |
|--------|-----------|-------------------------------------------|--------|--------|
| SOLE02 | 30,550 M2 | SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP.   | 10,04  | 306,72 |
| PAR02  | 75,330 M2 | PARED DE TERMOARCILLA DE 24 CM DE ESPESOR | 38,122 | 871,58 |
| PAR03  | 14,820 M2 | TABIQUE DE TERMOARCILLA DE 14 CM          | 37,25  | 552,05 |

|       |            |                                              |               |
|-------|------------|----------------------------------------------|---------------|
| EMB01 | 25,400 M2  | EMBALDOSADO                                  | 36,24.920,50  |
| ALI01 | 2,000 M2   | ALICATADO BAÑO                               | 34,16...68,32 |
| ENF01 | 180,310 M2 | ENFOSCADO DE PAREDES POR INTERIOR Y EXTERIOR | 13,252.389,11 |
| AUX01 | 1,000 UD   | MATERIAL AUXILIAR OFICINA Y VESTUARIO        | 400,00.400,00 |

**TOTAL PARTIDA.....7.508,28**



**CAPÍTULO PIN-03 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO**

|                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |      |
|----------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| <b>VIG03</b>         | <b>ML</b> | <b>VIGA TUBULAR T-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |              |      |
|                      |           | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, paramontar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada. |              |      |
| VIG02                | 1,000 ML  | VIGA TUBULAR T-25                                                                                                                                                                                                                                                         | 7,00         | 7,00 |
| CAPL01               | 0,048 UD  | CAMION PLUMA                                                                                                                                                                                                                                                              | 60,00        | 2,88 |
| PORT01               | 0,003 UD  | TRANSPORTE A OBRA                                                                                                                                                                                                                                                         | 300,00       | 0,90 |
| CIMO                 | 3,780 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                            | 0,05         | 0,19 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>10,97</b> |      |

|                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |
|---------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| <b>VIG01</b>              | <b>ML</b> | <b>VIGA CENTRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |              |      |
|                           |           | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada. |              |      |
| VIG04                     | 1,000 ML  | VIGA CUMBRERA                                                                                                                                                                                                                                                              | 9,00         | 9,00 |
| CAPL01                    | 0,048 UD  | CAMION PLUMA                                                                                                                                                                                                                                                               | 60,00        | 2,88 |
| PORT01                    | 0,003 UD  | TRANSPORTE A OBRA                                                                                                                                                                                                                                                          | 300,00       | 0,90 |
| CIMO                      | 3,780 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                             | 0,05         | 0,19 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12,97</b> |      |

|                           |           |                                                                                          |             |  |
|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| <b>CAP01</b>              | <b>UD</b> | <b>CHAPA DE CIERRE VIGA TUBULAR</b>                                                      |             |  |
|                           |           | Chapa de cierre de viga tubular para evitar el acceso de roedores.<br>Sin descomposición |             |  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                          | <b>1,00</b> |  |

|                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |          |
|---------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
| <b>PORT02</b>             | <b>UD</b> | <b>PORTICO GANADERO PDTE. 30 %</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |
|                           |           | Pórtico prefabricado de hormigón de 4 piezas unidas formando una cubierta a 2 aguas con una pendiente de cubierta del 30%.El pórtico estructural se forma mediante la unión de pata y semidintel con tornillos y una combinación de caras horizontales e inclinadas en el hormigón que en conjunto configuran un nudo rígido. El apoyo en zapatas se realiza mediante empotramiento perfecto, insertándolo una profundidad suficiente. La unión entre dinteles es articulada. |                 |          |
| PORT03                    | 1,000 UD  | PORTICO GANADERO 4 PIEZAS 30% PENDIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.500,00        | 1.500,00 |
| CAPL01                    | 2,340 UD  | CAMION PLUMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60,00           | 140,40   |
| PORT01                    | 0,243 UD  | TRANSPORTE A OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 300,00          | 72,90    |
| CIMO                      | 213,300 % | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,05            | 10,67    |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>1.723,97</b> |          |

|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |       |
|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| <b>CERR01</b> | <b>M2</b> | <b>CERRAMIENTO CON PANEL PREFABRICADO HORMIGON 16 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |              |       |
|               |           | Panel prefabricado de hormigón tipo sándwich con tres capas (hormigón-poliestireno-hormigón) y sin puente térmico. Como aislamiento se utiliza poliestireno extrusionado. Las piezas prefabricadas se encajan entre los pilares de los pórticos y van ancladas a los zócalos mediante herrajes de sujeción. |              |       |
| CERR02        | 1,000 M2  | CERRAMIENTO PREFABRICADO HORMIGON 16 CM ESPESOR                                                                                                                                                                                                                                                             | 32,00        | 32,00 |
| PORT04        | 0,011 UD  | TRANSPORTE ESPECIAL PAREDES                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 350,00       | 3,85  |
| CAPL01        | 0,039 UD  | CAMION PLUMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60,00        | 2,34  |
| CIMO          | 6,190 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,05         | 0,31  |
| <b>.....</b>  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>.....</b> |       |

**TOTAL PARTIDA.....38,50**

|                      |                                                                                                                                               |                                 |               |        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------|
| <b>PIL02</b>         | <b>UD PILARES PREFABRICADOS EN PUNTAS</b>                                                                                                     | .....                           |               |        |
|                      | Pilares prefabricados de hormigón situados en la zona de los hastiales de las naves que sirven de sujeción para las paredes de los hastiales. |                                 |               |        |
| PIL01                | 1,000 UD                                                                                                                                      | PILAR PREFABRICADO PARA HASTIAL | 250,00        | 250,00 |
| CAPL01               | 0,500 UD                                                                                                                                      | CAMION PLUMA                    | 60,00         | 30,00  |
| PORT01               | 0,050 UD                                                                                                                                      | TRANSPORTE A OBRA               | 300,00        | 15,00  |
| CIMO                 | 45,000 %                                                                                                                                      | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA  | 0,05          | 2,25   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                                                                                               |                                 | <b>297,25</b> |        |

|                      |                                                                                                                                                  |                      |              |       |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-------|
| <b>SELL01</b>        | <b>ML SELLADO CON POLIURETANO INTERIOR Y EXTERIOR</b>                                                                                            |                      |              |       |
|                      | Sellado de juntas de panel con zocalo de entre 1,5 a 3 cm de espesor. Juntas de más de 3 cm de espesor rellenas con mortero antes de su sellado. |                      |              |       |
| MASI01               | 1,000 UD                                                                                                                                         | MASILLA POLIURETANO  | 5,00         | 5,00  |
| MO01                 | 0,400 HOR                                                                                                                                        | MANO DE OBRA ALBAÑIL | 25,00        | 10,00 |
| %CI3.5               | 3,500 %                                                                                                                                          | COSTES INDIRECTOS    | 15,00        | 0,53  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                                                                                                  |                      | <b>15,53</b> |       |

|                      |                                                                                                                                                                 |                      |              |       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-------|
| <b>PINT02</b>        | <b>UD PINTADO DE NAVE POR EL EXTERIOR</b>                                                                                                                       |                      |              |       |
|                      | Pintado de la cara exterior del cerramiento prefabricado de las naves, incluido el zocalo de apoyo, con pintura plástica de color blanco, por medios mecánicos. |                      |              |       |
| PINT01               | 1,000 UD                                                                                                                                                        | BOTE DE PINTURA      | 5,00         | 5,00  |
| MO01                 | 0,400 HOR                                                                                                                                                       | MANO DE OBRA ALBAÑIL | 25,00        | 10,00 |
| %CI3.5               | 3,500 %                                                                                                                                                         | COSTES INDIRECTOS    | 15,00        | 0,53  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                                                                                                                                                 |                      | <b>15,53</b> |       |

**CAPÍTULO PIN-04 CUBIERTA**

|                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |       |
|----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| <b>PLA01</b>         | <b>UD</b> | <b>PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM - INC TOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |       |
|                      |           | Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable. |              |       |
| PLA04                | 1,000 UD  | PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 41,00        | 41,00 |
| TORN01               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,75         | 1,50  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>42,50</b> |       |
| <b>PLA03</b>         | <b>UD</b> | <b>PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM - INC TOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |       |
|                      |           | Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable. |              |       |
| PLA06                | 1,000 UD  | PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50,00        | 50,00 |
| TORN01               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,75         | 1,50  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>51,50</b> |       |
| <b>PLA02</b>         | <b>UD</b> | <b>PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM - INC TOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |       |
|                      |           | Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable. |              |       |
| PLA05                | 1,000 UD  | PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 46,00        | 46,00 |
| TORN01               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,75         | 1,50  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>47,50</b> |       |
| <b>PLA09</b>         | <b>UD</b> | <b>PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM - INC TOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |       |
|                      |           | Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable. |              |       |
| PLA10                | 1,000 UD  | PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 54,00        | 54,00 |
| TORN01               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,75         | 1,50  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>55,50</b> |       |

|                      |           |                                                                                                                                                                                                                                               |              |       |
|----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| <b>CAB02</b>         | <b>UD</b> | <b>CABALLETE CUCHILLOS ANGULAR DE 90 °</b>                                                                                                                                                                                                    |              |       |
|                      |           | Caballete angular de 90º de fibrocemento colocado en los hastiales para completar el cerramiento térmico del interior de la nave.                                                                                                             |              |       |
| CAB03                | 1,000 UD  | CABALLETE ANGULAR 90º                                                                                                                                                                                                                         | 11,00        | 11,00 |
| TORN02               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X120                                                                                                                                                                                                                           | 0,65         | 1,30  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>12,30</b> |       |
| <b>CAB01</b>         | <b>UD</b> | <b>CABALLETE ARTICULADO INFERIOR/SUPERIOR</b>                                                                                                                                                                                                 |              |       |
|                      |           | Juego de caballetes de fibrocemento de cumbrera compuesto por un caballete inferior suplementado con un caballete superior y colocados a lo largo del cierre de la cumbrera para asegurar así el aislamiento térmico del interior de la nave. |              |       |
| CAB04                | 1,000 UD  | JUEGO CABALLETE ARTICULADO SUPERIOR                                                                                                                                                                                                           | 9,00         | 9,00  |
| CAB05                | 1,000 UD  | JUEGO CABALLETE ARTICULADO INFERIOR                                                                                                                                                                                                           | 9,00         | 9,00  |
| TORN01               | 2,000 UD  | TORNILLO INOX 6X140                                                                                                                                                                                                                           | 0,75         | 1,50  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>19,50</b> |       |
| <b>MONT01</b>        | <b>M2</b> | <b>MONTAJE CUBIERTA AGROTHERM</b>                                                                                                                                                                                                             |              |       |
|                      |           | Montaje de cubierta de naves y casetas sobre correas prefabricadas de hormigón por medios manuales y mecánicos.                                                                                                                               |              |       |
| MO01                 | 0,040 HOR | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                          | 25,00        | 1,00  |
| TOR01                | 0,040 HOR | MANIPULADOR TELESCOPICO                                                                                                                                                                                                                       | 50,00        | 2,00  |
| %C13.5               | 3,500 %   | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                             | 3,00         | 0,11  |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>3,11</b>  |       |

**CAPÍTULO PIN-05 PREFABRICADOS INTERIORES**

|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| <b>MONT04</b> | <b>UD MONTAJE DE COCHQUERA</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Montaje de cochiqueras por medios manuales y mecánicos. Incluye distribución de separadores prefabricados y formación de cuadras con los mismos según la distribución aportada en el plano. También incluye colocación de tolvas para la alimentación de los animales y el montaje de los herrajes entre los separadores y las puertas de polipropileno. |                      |              |
| MO01          | 2,000 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00                | 50,00        |
| %CI3.5        | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50,00                | 1,75         |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>51,75</b> |
| <b>MONT03</b> | <b>UD MONTAJE DE REJILLA</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Descargado, montaje y colocación de rejillas en la zona de la cochiquera más próxima a las paredes de cerramiento mediante medios mecánicos y manuales.                                                                                                                                                                                                  |                      |              |
| MO01          | 0,080 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00                | 2,00         |
| %CI3.5        | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,00                 | 0,07         |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>2,07</b>  |
| <b>REJ01</b>  | <b>UD REJILLA DE HORMIGON 2,00 x 0,40 RANURA 18 MM</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Rejillas de hormigón prefabricadas de 2,00 x 0,40 m con un espesor medio de 8,50 cm y con ranuras con disposición vertical de un grosor medio de 18 mm. Sin descomposición                                                                                                                                                                               |                      |              |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>10,00</b> |
| <b>SEP01</b>  | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 2,90 X 1,00 M</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave. Sin descomposición                                                                                                                                                                                             |                      |              |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>36,00</b> |
| <b>SEP02</b>  | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 1,64 X 1,00 M</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave. Sin descomposición.                                                                                                                                                                                            |                      |              |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>22,00</b> |
| <b>SEP03</b>  | <b>UD SEPARADOR LATERAL PREFABRICADO HORMIGON 3,26 X 1,00 M</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Sin descomposición                                                                                                                                                                            |                      |              |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>40,00</b> |
| <b>SEP04</b>  | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 2,26 X 1,00 M</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |              |
|               |                                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Sin descomposición                                                                                                                                                                            |                      |              |
|               |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>29,00</b> |

---

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |              |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| SEP05   | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 0,28 X 1,00 M</b><br>Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.<br>Sin descomposición                                              |                      |              |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>15,00</b> |
| FRONT01 | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 1,67 X 1,00 M</b><br>Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.<br>Sin descomposición                             |                      |              |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>22,00</b> |
| FRONT02 | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 0,61 X 1,00 M</b><br>Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.<br>Sin descomposición                             |                      |              |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>15,00</b> |
| PUER06  | <b>UD PUERTA DE POLIPROPILENO DE 50 MM ESPESOR DE 1,20 M</b><br>Puerta de polipropileno de 1,20 m de longitud, de 0,93 m de altura y 5 cm de espesor unidas a los frontales mediante herrajes inoxidables con posibilidad de apertura hacia ambos direcciones del pasillo.<br>Sin descomposición |                      |              |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>70,00</b> |
| HER01   | <b>PLZ JUEGOS DE HERRAJES DE SUJECCION DE CUADRAS INOX</b><br>Herrajes inoxidables de sujección entre piezas prefabricadas de división de las cochiqueras con tornillería también inoxidable.<br>Sin descomposición                                                                              |                      |              |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>1,00</b>  |

**CAPÍTULO PIN-06 COMPLEMENTOS**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| <b>TOLV01</b>  | <b>UD TOLVA DOBLE PENDULAR DE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b><br>Tolva de polipropileno de 115L con distribución de agua y pienso a dos cuadras en su plato inoxidable. El embudo de almacenamiento del pienso es de polipropileno de alta resistencia. Cuenta con un regulador de pienso y una tapa para la boca superior del embudo.<br>Sin descomposición                                                         | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>250,00</b>   |
| <b>TOLV02</b>  | <b>UD TOLVA SIMPLE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b><br>Tolva individual de polipropileno de 70L con plato inox y con distribución de alimento a una sola cochiquera destinada a cuadras lazareto.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                               | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>65,00</b>    |
| <b>VENT02</b>  | <b>UD VENTANAS POLICARBONATO TIPO GUILLOTINA</b><br>Ventana de guillotina de placa de policarbonato alveolar de 8 mm. de espesor con refuerzo superior e inferior con guías de aluminio para hueco de 1800x800 mm.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>86,00</b>    |
| <b>TRANS01</b> | <b>UD TRANSPORTADOR PIENSO DIAMETRO 90 MM</b><br>Sistema de distribución del alimento desde los silos hasta cada cochiquera compuesto por un cajetín de unión del silo a las líneas distribución de pienso, un motorreductor para el impulso de las cadenas de empuje del pienso a lo largo del tubo de distribución de 90 mm y unas bajantes de PVC desde la línea de distribución hasta cada tolva.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>3.800,00</b> |
| <b>SILO01</b>  | <b>UD SILOS DE 15,00 TN CHAPA LISA</b><br>Silo de chapa galvanizada de 15.000 Kg de capacidad con soportes y patas de sujeción metálicas instaladas, con una salida de pienso cónica con tajadera y escaleras instaladas para el acceso a la parte superior del silo, en caso de que fuera necesario.<br>Sin descomposición                                                                                                 | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>1.800,00</b> |
| <b>PUER04</b>  | <b>UD PUERTAS DE ACCESO A NAVE</b><br>Puertas de acceso a nave de 2,00 x 0,90 m fabricadas con perfil de aluminio (perimetral) y panel de PVC (interior).<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                             | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>165,00</b>   |
| <b>CAZO01</b>  | <b>UD CAZOLETA INOX.+ VALVULA INOX.+1,20 BAJANTE INOX.</b><br>Cazoleta en aluminio de fundición pintado con protector de boya en ABS de alto impacto. Caudal a 4 bar: 12 l. Medidas: 360x260x100 mm.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>36,00</b>    |

---

|               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| <b>CHIM01</b> | <b>UD CHIMENEA DE POLIET.DE COLOR NEGRO D=56 - 75 CM (TI)</b><br>Chimenea de polietileno de alta densidad de color negro con diámetro de 56 cm y con sistema de cierre en torno manual. La longitud del tubo es de unos 2,00 m.<br>Sin descomposición |                      |               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>260,00</b> |
| <b>ELE01</b>  | <b>UD ELEMENTOS DE SUSPENSION EN ACERO INOXIDABLE</b><br>Cadenas inoxidable de sujección de los tubos de alimentación y de suministro de agua suspendidas desde las viguetas prefabricadas.<br>Sin descomposición                                     |                      |               |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>0,80</b>   |



**CAPÍTULO PIN-07 INSTALACION DE FONTANERIA**

|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                 |
|---------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| <b>BYP01</b>  |          | <b>UD CONEXIONADO BYPASS</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                 |
|               |          | Conexionado del cuadro By-pass desde el cual se regula la distribución de agua a ambas naves y desde el cualse puede incluir la medicación de forma independiente a cada nave en caso de ser necesario.                                                      |                      |                 |
| BYP02         | 1,000 UD | LLAVES DE CONEXIONADO BY PASS                                                                                                                                                                                                                                | 1.000,00             | 1.000,00        |
| MOF01         | 5,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO                                                                                                                                                                                                                                       | 25,00                | 125,00          |
| MO%           | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                               | 125,00               | 6,25            |
|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>1.131,25</b> |
| <b>MED01</b>  |          | <b>UD EQUIPO MEDICACION</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                 |
|               |          | Equipo de medicación del agua compuesto por un dosificador de medicamento, un depósito mezclador del medicamento de 300 L y un contador de impulsos para regular la cantidad de medicamento inyectada al agua.                                               |                      |                 |
| MED03         | 1,000 UD | DOSIFICADOR DE MEDICAMENTO 220V                                                                                                                                                                                                                              | 750,00               | 750,00          |
| MED04         | 1,000 UD | DEPOSITO MEZCLADOR 220V                                                                                                                                                                                                                                      | 520,00               | 520,00          |
| MED05         | 1,000 UD | CONTADOR DE IMPULSOS 1 1/4"                                                                                                                                                                                                                                  | 220,00               | 220,00          |
| MOF01         | 5,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO                                                                                                                                                                                                                                       | 25,00                | 125,00          |
| MO%           | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                               | 125,00               | 6,25            |
|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>1.621,25</b> |
| <b>CLOR01</b> |          | <b>UD EQUIPO CLORACION</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                 |
|               |          | Equipo de cloración del agua de suministro proporcional del cloro en función del agua que circule por el.                                                                                                                                                    |                      |                 |
| CLOR02        | 1,000 UD | DOSIFICADOR CLORO CAUDAL CONSTANTE 220 V                                                                                                                                                                                                                     | 240,00               | 240,00          |
| MOF01         | 2,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO                                                                                                                                                                                                                                       | 25,00                | 50,00           |
| MO%           | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                               | 50,00                | 2,50            |
|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>292,50</b>   |
| <b>LAV01</b>  |          | <b>UD LAVADORA 1300 RPM 8 KG CARGA</b>                                                                                                                                                                                                                       |                      |                 |
|               |          | Lavadora Candy GV 138TWHC3-01. Consumo energético: 1500W. Capacidad de carga: 8 kg. Máxima velocidad de centrifugado: 1300 RPM.                                                                                                                              |                      |                 |
| LAV03         | 1,000 UD | LAVADORA CANDY GV                                                                                                                                                                                                                                            | 290,00               | 290,00          |
| MOF01         | 3,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO                                                                                                                                                                                                                                       | 25,00                | 75,00           |
| MO%           | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                               | 75,00                | 3,75            |
|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>368,75</b>   |
| <b>LAV02</b>  |          | <b>UD LAVADERO ZONA ASEOS</b>                                                                                                                                                                                                                                |                      |                 |
|               |          | Lavamanos de Roca + mueble de 39x60x84.7 cm. en blanco, con mezclador de lavabo Victoria Plus de Roca ó similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., instalado. |                      |                 |
| LAV04         | 1,000 UD | LAVADERO ROCA                                                                                                                                                                                                                                                | 115,00               | 115,00          |
| MOF01         | 2,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO                                                                                                                                                                                                                                       | 25,00                | 50,00           |
| MO%           | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                               | 50,00                | 2,50            |
|               |          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>167,50</b>   |
| <b>INO01</b>  |          | <b>UD INODORO ZONA ASEOS</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                 |
|               |          | Inodoro de Roca de tanque bajo clásico: 78 cm de alto, 66,5 cm de fondo y 37 cm de ancho. Cisterna con capacidad de 6 L con posibilidad de usar 6 o 3                                                                                                        |                      |                 |

litros en función del momento. Desague vertical con llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado

|       |          |                                |        |        |
|-------|----------|--------------------------------|--------|--------|
| INO02 | 1,000 UD | INODORO TANQUE BAJO ROCA       | 120,00 | 120,00 |
| MOF01 | 2,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00  | 50,00  |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 50,00  | 2,50   |

**TOTAL PARTIDA.....172,50**

**DUC01 UD PLATO DE DUCHA CHAPA BLANCO**  
Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado

|       |          |                                |        |        |
|-------|----------|--------------------------------|--------|--------|
| DUC02 | 1,000 UD | PLATO DE DUCHA DE CHAPA ROCA   | 115,00 | 115,00 |
| MOF01 | 4,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00  | 100,00 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 100,00 | 5,00   |

**TOTAL PARTIDA.....220,00**

**TERM01 UD TERMO DE AGUA ELECTRICO 80 L**  
Termo eléctrico de 80 L de capacidad marca ACB EUROPE. Dimensiones: 77cm (Alto) x 46cm (Ancho) x 48cm (Fondo). Consumo: 1.200w (bajo consumo). Aislamiento: 2,5cm. Regulación frontal.

|        |          |                                |        |        |
|--------|----------|--------------------------------|--------|--------|
| TERM02 | 1,000 UD | TERMO DE AGUA ELECTRICO        | 110,00 | 110,00 |
| MOF01  | 3,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00  | 75,00  |
| MO%    | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 75,00  | 3,75   |

**TOTAL PARTIDA.....188,75**

**SUM01 UD SUMIDERO DE AGUA SUCIA**  
Sumidero sifónico de hierro fundido de 25x25 cm, totalmente instalado según NTE-ISS-13.

|       |          |                                      |       |       |
|-------|----------|--------------------------------------|-------|-------|
| SUM02 | 1,000 UD | SUMIDERO SIFONICO PARA EL AGUA SUCIA | 22,00 | 22,00 |
| MOF01 | 1,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO               | 25,00 | 25,00 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA       | 25,00 | 1,25  |

**TOTAL PARTIDA.....48,25**

**DEP01 UD DEPOSITO VERTICAL POLIESTER 60 M3**  
Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 60 m3, colocado vertical para reserva de agua, de 3,40 m de diámetro y 7,32 m de altura con soporte metálico, con interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso. Válvula de mariposa de hierro fundido totalmente instalado.

|       |          |                                |          |          |
|-------|----------|--------------------------------|----------|----------|
| DEP02 | 1,000 UD | DEPOSITO DE POLIESTER DE 60 M3 | 6.250,00 | 6.250,00 |
| DEP03 | 1,000 UD | SOPORTE METALICO INSTALADO     | 1.820,00 | 1.820,00 |
| MOF01 | 8,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00    | 200,00   |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 200,00   | 10,00    |

**TOTAL PARTIDA.....8.280,00**

**BOM01 UD BOMBA DE AGUA 1CV**  
Bomba de agua de 1 CV de potencia. Caudal: 18 m3/h. Peso : 14 kg. Dimensiones: 0,57 x 0,22 x 0,32 m, 13,6 kg

|       |          |                                    |        |        |
|-------|----------|------------------------------------|--------|--------|
| BOM04 | 1,000 UD | BOMBA DE AGUA 18M3/H CON PREFILTRO | 190,00 | 190,00 |
| MOF01 | 3,000 H  | MANO DE OBRA FONTANERO             | 25,00  | 75,00  |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA     | 75,00  | 3,75   |

**TOTAL PARTIDA.....268,75**

**ACO10 ML ACOMETIDA TUBERIA 10 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 10 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|       |          |                                |       |      |
|-------|----------|--------------------------------|-------|------|
| TUB10 | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN10MM     | 0,35  | 0,35 |
| MOF01 | 0,200 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00 | 5,00 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 5,00  | 0,25 |

**TOTAL PARTIDA.....5,60**

**ACO13 ML ACOMETIDA TUBERIA 13 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 13 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|       |          |                                |       |      |
|-------|----------|--------------------------------|-------|------|
| TUB13 | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN13MM     | 0,40  | 0,40 |
| MOF01 | 0,160 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00 | 4,00 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 4,00  | 0,20 |

**TOTAL PARTIDA 4,60**

**ACO32 ML ACOMETIDA TUBERIA 32 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|       |          |                                |       |      |
|-------|----------|--------------------------------|-------|------|
| TUB32 | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN32MM     | 1,20  | 1,20 |
| MOF01 | 0,080 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00 | 2,00 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 2,00  | 0,10 |

**TOTAL PARTIDA 3,30**

**ACO40 ML ACOMETIDA TUBERIA 40 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|       |          |                                |       |      |
|-------|----------|--------------------------------|-------|------|
| TUB40 | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN40MM     | 1,85  | 1,85 |
| MOF01 | 0,060 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00 | 1,50 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 1,50  | 0,08 |

**TOTAL PARTIDA 3,43**

**ACO63 ML ACOMETIDA TUBERIA 63 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm. y 10 Atm. Serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|       |          |                                |       |      |
|-------|----------|--------------------------------|-------|------|
| TUB63 | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN63MM     | 3,60  | 3,60 |
| MOF01 | 0,050 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00 | 1,25 |
| MO%   | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 1,30  | 0,07 |

**TOTAL PARTIDA 4,92**

**ACO100 ML ACOMETIDA TUBERIA 100 MM**  
 Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 100 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas

especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

|                      |          |                                |              |      |
|----------------------|----------|--------------------------------|--------------|------|
| TUB100               | 1,000 ML | TUBO DE POLIETILENO DN100MM    | 9,35         | 9,35 |
| MOF01                | 0,040 H  | MANO DE OBRA FONTANERO         | 25,00        | 1,00 |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 1,00         | 0,05 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                | <b>10,40</b> |      |

**CAPÍTULO PIN-08 INSTALACION DE ELECTRICIDAD**

|                      |                              |                                                                                                                                                                                                       |                 |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>FOT01</b>         | <b>UD CAMPO FOTOVOLTAICO</b> | Campo de generación de la energía eléctrica a través de 18 paneles solares de 370 W 24V con 72 células mono cristalinas, anclados al tejado con unos soportes de aluminio con tornillería inoxidable. |                 |
| PLA08                | 18,000 UD                    | PLACA SOLAR 370 W                                                                                                                                                                                     | 170,00 3.060,00 |
| SOP01                | 6,000 UD                     | SOPORTE PLACAS 3 UD                                                                                                                                                                                   | 120,00 720,00   |
| MOE01                | 6,000 H                      | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                          | 25,00 150,00    |
| MO%                  | 5,000 %                      | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                        | 150,00 7,50     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                              |                                                                                                                                                                                                       | <b>3.937,50</b> |

|                      |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|----------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>BAT01</b>         | <b>UD BATERÍAS ESTACIONARIAS 660 AH 48V</b> | El producto consta de 1 vaso de 2V GNB TUDOR OPzS Solar 660. Capacidad: 469 Ah C10, 660 Ah C120. Hasta 2800 ciclos a 60 % de profundidad de descarga (C10) con un perfil de carga IU a 20°C. Bajo mantenimiento, debido a la optimizada aleación y la elevada reserva de electrolito. Recipiente de plástico transparente de alta calidad. Conectores atornillados para un mejor contacto y fiabilidad. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11.Placa tubular muy gruesa para las aplicaciones más exigentes. |               |
| BAT02                | 1,000 UD                                    | BATERIA ESTACIONARIA DE VASO INDIVIDUAL DE 2 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 225,00 225,00 |
| MOE01                | 0,330 H                                     | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25,00 8,25    |
| MO%                  | 5,000 %                                     | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,30 0,42     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>233,67</b> |

|                      |                                           |                                                                                                                                   |                 |
|----------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>INV01</b>         | <b>UD EQUIPO DE 3 INVERSORES HIBRIDOS</b> | Inversor de onda sinusoidal pura. Modelo con capacidad de 3000 VA Regulador de 50amp, recomendado para una carga de hasta 2400 W. |                 |
| INV02                | 3,000 UD                                  | INVERSOR HIBRIDO 3KVA 24V                                                                                                         | 355,00 1.065,00 |
| MOE01                | 3,000 H                                   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                      | 25,00 75,00     |
| MO%                  | 5,000 %                                   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                    | 75,00 3,75      |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                           |                                                                                                                                   | <b>1.143,75</b> |

|                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>ILU01</b>         | <b>UD INSTALACION DE LAMPARAS LED</b> | Barra lineal LED de potencia 36 W. Flujo luminoso de 4.800 lúmenes. Tonalidad blanco frío (6000-6500K). Alimentación AC220-240V. Dimensiones 1200 X 75 X 30mm. Instalacion protección IP20. Color de acabado blanco. Vida estimada 20.000 horas. |              |
| LAMP01               | 1,000 UD                              | LAMPARA LED 36W                                                                                                                                                                                                                                  | 17,00 17,00  |
| MOE01                | 0,200 H                               | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                     | 25,00 5,00   |
| MO%                  | 5,000 %                               | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                   | 5,00 0,25    |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>22,25</b> |

|                      |                                        |                                                                                                                                                         |              |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>ILU02</b>         | <b>UD INSTALACION DE BOMBILLAS LED</b> | Bombilla LED de potencia 8W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:70 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:806 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. |              |
| BOM02                | 1,000 UD                               | BOMBILLA LED 8W                                                                                                                                         | 4,00 4,00    |
| MOE01                | 0,400 H                                | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                            | 25,00 10,00  |
| MO%                  | 5,000 %                                | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                          | 10,00 0,50   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |                                        |                                                                                                                                                         | <b>14,50</b> |

|                      |          |                                                                                                                                                                                                                                       |                 |          |
|----------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
| <b>ILU03</b>         |          | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA CARGADERA</b>                                                                                                                                                                                         |                 |          |
|                      |          | Focos LED para cargadera. Potencia:50W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:5000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                               |                 |          |
| FOC01                | 1,000 UD | FOCO LED 50W                                                                                                                                                                                                                          | 15,00           | 15,00    |
| MOE01                | 0,250 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                          | 25,00           | 6,25     |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                        | 6,30            | 0,32     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>21,57</b>    |          |
| <b>ILU04</b>         |          | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA SILOS</b>                                                                                                                                                                                             |                 |          |
|                      |          | Focos LED para cargadera. Potencia:30W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:3000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                               |                 |          |
| FOC02                | 1,000 UD | FOCO LED 30W                                                                                                                                                                                                                          | 10,00           | 10,00    |
| MOE01                | 0,250 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                          | 25,00           | 6,25     |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                        | 6,30            | 0,32     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>16,57</b>    |          |
| <b>ILU05</b>         |          | <b>UD INSTALACION DE LUCES DE EMERGENCIA</b>                                                                                                                                                                                          |                 |          |
|                      |          | Luces LED de emergencia de potencia 3 W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:60 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad: 200 lm.                                                                                                |                 |          |
| BOM03                | 1,000 UD | BOMBILLAS DE EMERGENCIA 3W                                                                                                                                                                                                            | 2,00            | 2,00     |
| MOE01                | 0,120 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                          | 25,00           | 3,00     |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                        | 3,00            | 0,15     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>5,15</b>     |          |
| <b>GRU01</b>         |          | <b>UD GRUPO ELECTROGENO 11KVA ABIERTO TRIFASICO</b>                                                                                                                                                                                   |                 |          |
|                      |          | Grupo electrógeno de 10 - 11 kVA, que es un generador eléctrico de 50 Hz – trifásico, con motor diesel Lombardini/ LDW1404 y alternador Zanardi-ato 28-1VS/4, voltaje 400/230.                                                        |                 |          |
| GRU02                | 1,000 UD | GRUPO ELECTROGENO KOHLER LOMBARDINI 11 KVA                                                                                                                                                                                            | 4.950,00        | 4.950,00 |
| PORT01               | 1,000 UD | TRANSPORTE A OBRA                                                                                                                                                                                                                     | 300,00          | 300,00   |
| MOE01                | 4,000 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                          | 25,00           | 100,00   |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                        | 100,00          | 5,00     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>5.355,00</b> |          |
| <b>AUT01</b>         |          | <b>UD SISTEMA AUTOMATIZADO DE VENTILACION POR CHIMENEAS Y VENTANAS</b>                                                                                                                                                                |                 |          |
|                      |          | Sistema para monitorización y control de la ventilación mediante sondas digitales de temperatura conectadas a reguladores automáticos que controlan la apertura y cierre de las ventanas y chimeneas.                                 |                 |          |
| REG01                | 1,000 UD | REGULADOR OCV3                                                                                                                                                                                                                        | 430,00          | 430,00   |
| ELE03                | 2,000 UD | MOTORES ELEVADORES VENTANAS CON 2 EJES                                                                                                                                                                                                | 525,00          | 1.050,00 |
| ELE02                | 1,000 UD | MOTOR ELEVADOR CHIMENEAS CON 1 EJE                                                                                                                                                                                                    | 470,00          | 470,00   |
| SON01                | 3,000 UD | SONDA DIGITAL DE TEMPERATURA                                                                                                                                                                                                          | 4,35            | 13,05    |
| MOE01                | 6,000 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                          | 25,00           | 150,00   |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                        | 150,00          | 7,50     |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2.120,55</b> |          |
| <b>CIR015</b>        |          | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 1,5 MM</b>                                                                                                                                                                                                 |                 |          |
|                      |          | Circuito de alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de |                 |          |

|                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |      |
|----------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
|                      |           | conexión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |      |
| CABL01               | 2,000 ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 1,5 MM (CU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,14         | 0,28 |
| PVC01                | 1,000 ML  | TUBO PVC CORRUGADO M 13/GP 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,22         | 0,22 |
| MOE01                | 0,020 H   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00        | 0,50 |
| MO%                  | 5,000 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,50         | 0,03 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>1,03</b>  |      |
| <b>CIR025</b>        | <b>ML</b> | <b>CIRCUITO DE CABLE DE 2,5 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con tubo PVC M 32/gp5, conductores de tipo H07Z1-K de 2,5 mm <sup>2</sup> (I+N), en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                          |              |      |
| CABL02               | 3,000 ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 2,5 MM (CU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,22         | 0,66 |
| PVC01                | 1,000 ML  | TUBO PVC CORRUGADO M 13/GP 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,22         | 0,22 |
| MOE01                | 0,030 H   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00        | 0,75 |
| MO%                  | 5,000 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,80         | 0,04 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>1,67</b>  |      |
| <b>CIR10</b>         | <b>ML</b> | <b>CIIRCUITO DE CABLE DE 10 MM</b><br>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16kW. Constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 10 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. |              |      |
| CABL03               | 2,000 ML  | CONDUCTOR RIGIDO 750V 10 MM (CU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,95         | 1,90 |
| PVC01                | 1,000 ML  | TUBO PVC CORRUGADO M 13/GP 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,22         | 0,22 |
| MOE01                | 0,040 H   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00        | 1,00 |
| MO%                  | 5,000 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00         | 0,05 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3,17</b>  |      |
| <b>CIR35</b>         | <b>ML</b> | <b>CIRCUITO DE CABLE DE 35 MM</b><br>Circuito constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 35 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                          |              |      |
| CABL04               | 1,000 ML  | CABLE PVC 35MM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,92         | 3,92 |
| MOE01                | 0,300 H   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00        | 7,50 |
| MO%                  | 5,000 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7,50         | 0,38 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>11,80</b> |      |
| <b>CIR06</b>         | <b>ML</b> | <b>CIRCUITO DE CABLE RV-K 6 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con cable RV-K, conductores de cobre flexible de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento 450/750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), H07Z1 incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión                                                                         |              |      |
| CABL05               | 1,000 ML  | CABLE RV-K 6MM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,70         | 0,70 |
| MOE01                | 0,100 H   | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00        | 2,50 |
| MO%                  | 5,000 %   | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,50         | 0,13 |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3,33</b>  |      |
| <b>CUP01</b>         | <b>UD</b> | <b>CUADRO DE PROTECCION GENERAL</b><br>Cuadro 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 reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro 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 la línea.

|                      |          |                                |               |        |
|----------------------|----------|--------------------------------|---------------|--------|
| DIF01                | 1,000 UD | DIFERENCIAL PROTECCION         | 55,50         | 55,50  |
| PIA10                | 4,000 UD | PROTECCION PIA 10A             | 13,40         | 53,60  |
| PIA16                | 2,000 UD | PROTECCION PIA 16A             | 13,60         | 27,20  |
| PIA25                | 1,000 UD | PROTECCION PIA 25A             | 14,25         | 14,25  |
| PIA40                | 1,000 UD | PROTECCION PIA 40A             | 35,40         | 35,40  |
| MOE01                | 6,000 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA   | 25,00         | 150,00 |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 150,00        | 7,50   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                | <b>343,45</b> |        |

**CUP02**

**UD CUADRO DE PROTECCION AUXILIAR**

Cuadro de tomas de corriente formado por: Carcasa Kaedra multipropósito. Interruptor Automático IV 40/30 mA, con dos tomas de enchufe de Unidad magnetotérmico III 16A y dos unidades magnetotérmico I+N 16 A, más cableado y montaje.

|                      |          |                                |               |        |
|----------------------|----------|--------------------------------|---------------|--------|
| DIF01                | 1,000 UD | DIFERENCIAL PROTECCION         | 55,50         | 55,50  |
| PIA10                | 1,000 UD | PROTECCION PIA 10A             | 13,40         | 13,40  |
| PIA16                | 2,000 UD | PROTECCION PIA 16A             | 13,60         | 27,20  |
| MOE01                | 4,000 H  | MANO DE OBRA DE ELECTRICISTA   | 25,00         | 100,00 |
| MO%                  | 5,000 %  | COSTES INDIRECTOS MANO DE OBRA | 100,00        | 5,00   |
| <b>TOTAL PARTIDA</b> |          |                                | <b>201,10</b> |        |



**CAPÍTULO PIN-09 SEGURIDAD Y SALUD**  
**SUBCAPÍTULO SEG01 INSTALACIONES PROVISIONALES**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |               |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| <b>ALQ01</b> | <b>MES ALQUILER CASETA VESTUARIO</b><br>Alquiler mensual, para plazo de 8 meses, de caseta prefabricada para vestuario de obra, de 6x2.35x2.30 m, equipada con 10 taquillas individuales metálicas con cerradura a llave y 2 bancos de madera para 5 personas, formada con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento con plancha de poliestireno expandido auto extingible y acabado interior con tablero melaminado en color, cubierta con chapa galvanizada ondulada reforzada con perfiles de acero, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor y acabado interior del techo con tablex lacado, suelo en tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm y aislamiento con poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal, puerta de 0.8x2 m. de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y aislada con poliestireno de 20 mm, con picaporte y cerradura de seguridad, ventana corredera de aluminio anodizado y contraventana de acero galvanizado, con instalación eléctrica a 220 v con toma de tierra protegida con interruptor automático y plafones para tubos fluorescentes de 40 w, punto de luz exterior, i/ porte ida/retorno.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>115,00</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|

|               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>CART01</b> | <b>UD CARTEL DE SEÑALIZACION PVC DE OBRA</b><br>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. Según RD 485/1997.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>4,00</b> |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>ALQ02</b> | <b>ML ALQUILER VALLA GALVANIZADA DE SEGURIDAD</b><br>Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. Según RD 486/1997.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>1,40</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|

**SUBCAPÍTULO SEG02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

|              |                                                                                                                                                                                        |                      |             |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>RED01</b> | <b>M2 MONTAJE REDES DE SEGURIDAD</b><br>Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm i/ colocación y desmontaje.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>0,90</b> |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>BAR01</b> | <b>M2 MONTAJE BARANDILLA DE SEGURIDAD</b><br>Montaje de barandilla de seguridad fabricada y certificada conforme a la norma EN 14122-3. Realizadas en aluminio anodizado, las barandillas son un dispositivo de protección colectiva destinado a impedir las caídas en altura.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA</b> | <b>0,70</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|

|              |                                                                                                                           |  |  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>EXT01</b> | <b>UD EXTINTOR NIEVE CARBONICA DE 5 KG</b><br>Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de |  |  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                    |                                 |                                                                                                                                                                                              |  |                           |               |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|---------------|
|                                                    |                                 | materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.<br>Sin descomposición |  | <b>TOTAL PARTIDA</b>      | <b>45,00</b>  |
| <b>BOT01</b>                                       | <b>UD BOTIQUIN DE URGENCIA</b>  | Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios, i/ reposición.<br>Sin descomposición                                                                                               |  | <b>TOTAL PARTIDA</b>      | <b>210,00</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO SEG03 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |                                 |                                                                                                                                                                                              |  |                           |               |
| <b>CASC01</b>                                      | <b>UD CASCO DE SEGURIDAD</b>    | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.<br>Sin descomposición                                                                                                                |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>7,40</b>   |
| <b>GAF01</b>                                       | <b>UD GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> | Gafas contra impactos, cristal incoloro, homologadas.<br>Sin descomposición.                                                                                                                 |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>16,20</b>  |
| <b>MON01</b>                                       | <b>UD MONO DE TRABAJO</b>       | Mono de trabajo de una pieza.<br>Sin descomposición                                                                                                                                          |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>19,30</b>  |
| <b>GUA01</b>                                       | <b>UD GUANTES DE TRABAJO</b>    | Par de guantes de seguridad.<br>Sin descomposición                                                                                                                                           |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>4,10</b>   |
| <b>BOT02</b>                                       | <b>UD BOTAS DE SEGURIDAD</b>    | Par de botas de seguridad homologadas, con puntera de acero reforzada.<br>Sin descomposición                                                                                                 |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>19,15</b>  |
| <b>PAN01</b>                                       | <b>UD PANTALLA DE SOLDADOR</b>  | Pantalla de soldador de seguridad.<br>Sin descomposición                                                                                                                                     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>10,50</b>  |
| <b>GUA02</b>                                       | <b>UD GUANTES DE SOLDADOR</b>   | Guantes de seguridad para soldar.<br>Sin descomposición                                                                                                                                      |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>11,00</b>  |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>MAS01</b>                                       | <b>UD MASCARILLAS ANTIPOLVO</b><br>Mascarilla antipolvo doble filtro, homologada.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                 | <b>TOTAL PARTIDA.....7,50</b>  |
| <b>AUD01</b>                                       | <b>UD PROTECCIONES AUDITIVAS</b><br>Protectores auditivos con arnés de adaptación, homologados.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                   | <b>TOTAL PARTIDA.....10,25</b> |
| <b>CIN01</b>                                       | <b>UD CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b><br>Cinturón portaherramientas, homologado.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                   | <b>TOTAL PARTIDA.....12,30</b> |
| <b>CIN02</b>                                       | <b>UD CINTURON DE SEGURIDAD</b><br>Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                                          | <b>TOTAL PARTIDA.....24,75</b> |
| <b>CUE01</b>                                       | <b>UD ROLLO DE 25 M DE CUERDA DE 16 mm DE SEGURIDAD</b><br>Cuerda de poliamida para freno de paracaídas de calibre 16 mm en rollo de 25 m.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                        | <b>TOTAL PARTIDA.....28,60</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO SEG04 ELEMENTOS DE SEÑALIZACION</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |
| <b>CIN03</b>                                       | <b>M CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR</b><br>Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, i/ pp. de pies de sujeción. Sin descomposición                                                                                                                                                                | <b>TOTAL PARTIDA.....0,34</b>  |
| <b>PLA07</b>                                       | <b>UD PLACA DE SEÑALIZACION DE PVC</b><br>Placa de señalización de PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente con taco y tornillo, amortizable en 3 usos, i/ fijación.<br>Sin descomposición                                                                                                                    | <b>TOTAL PARTIDA.....7,40</b>  |
| <b>CON01</b>                                       | <b>UD CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE</b><br>Cono de balizamiento reflectante ø 70 cm, i/ movimientos.<br>Sin descomposición                                                                                                                                                                                           | <b>TOTAL PARTIDA.....10,24</b> |
| <b>CART02</b>                                      | <b>UD CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE CASCO</b><br>Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego dematerias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.<br>Sin descomposición | <b>TOTAL PARTIDA.....7,30</b>  |

**SUBCAPÍTULO SEG05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

**FOR01**                    **UD FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE**  
Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  
Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA.....250,00**

**MED02**                    **UD RECONOCIMIENTO MEDICO DE PERSONAL**  
Reconocimiento médico obligatorio.  
Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA.....50,00**

**LIM01**                    **UD EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION**  
Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.  
Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA.....600,00**

**CAPÍTULO PIN-10 OTROS TRABAJOS RELACIONADOS**

|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
|---------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>EST01</b>  | <b>UD ESTUDIO GEOTECNICO</b>                   | Estudio geotéctinco realizado mediante 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1 S2), 4 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94 y estudios posteriores de laboratorio.<br>Sin descomposición                                                                   |                                   |
|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL PARTIDA.....1.540,00</b> |
| <b>FOSA01</b> | <b>M2 GUNITADO FOSA DE PURINES 5CM ESP.</b>    | Revestimiento de la balsa de purin a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido, mediante medios mecánicos.                                                                                                                                                                                                                                |                                   |
| GUN01         | 0,050 M3 GUNITA D-300                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 75,00 .....3,75                   |
| FIB01         | 1,000 M2 FIBRA DE VIDRIO                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,30 .....0,30                    |
| PRO01         | 1,000 M2 PROYECTADO GUNITA                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,50 .....3,50                    |
|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL, PARTIDA.....7,55</b>    |
| <b>PUER02</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 5 X 2 MTR</b>     | Puerta con postes de 80x80x2mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Dos hojas de 2,5 m abatibles. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                    |                                   |
| PUER09        | 1,000 UD PUERTA ABATIBLE CON MALLA GALVANIZADA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 450,00 ....450,00                 |
| MO01          | 0,500 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25,00 .....12,50                  |
| %C13.5        | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 462,50 .....16,19                 |
|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL, PARTIDA.....478,69</b>  |
| <b>PUER01</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 1 X 2 MTR</b>     | Puerta con postes de 40x40x1,5mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                                                |                                   |
| PUER08        | 1,000 UD PUERTA PEATONAL CON MALLA GALVANIZADA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 180,00 ....180,00                 |
| MO01          | 0,500 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25,00 .....12,50                  |
| %C13.5        | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 192,50 .....6,74                  |
|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL, PARTIDA ..199,24</b>    |
| <b>VAL01</b>  | <b>ML VALLADO GALVANIZADO PERIMETRAL</b>       | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tomapuntas de tubo de hacer galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río ¼, tensores, grupillas y accesorios. |                                   |
| HM200         | 0,020 M3 HORMIGON HM-20                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 67,00 .....1,34                   |
| MAL01         | 1,000 ML MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSION      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2,39 .....2,39                    |
| POS01         | 0,300 UD POSTES SUJECCION GALVANIZADOS         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,90 .....1,47                    |
| MO01          | 0,160 HOR MANO DE OBRA ALBAÑIL                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25,00 .....4,00                   |
| %C13.5        | 3,500 % COSTES INDIRECTOS                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9,20 .....0,32                    |
|               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>TOTAL PARTIDA .....9,52</b>    |

|                           |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|---------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>BALS01</b>             | <b>M2</b>     | <b>FORRADO DE Balsa DE AGUA CON LAMINA GEOTEXTIL</b><br>Forrado de balsa de agua con lámina geotextil de 200 gr/m2 y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada. Incluidos solapes de montaje.                                                                                                                      |                 |
| MO01                      | 0,120 HOR     | MANO DE OBRA ALBAÑIL                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25,00 .....3,00 |
| LAM01                     | 1,000 M2      | LAMINA GEOTEXTIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,56 .....0,56  |
| LAM02                     | 1,000 M2      | LAMINA DE PEAD DE 1,5MM ELECTROSOLDADA                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,12 .....1,12  |
| %C13.5                    | 3,500 %       | COSTES INDIRECTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,70 .....0,16  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4,84</b>     |
| <br><b>CONT01</b>         | <br><b>UD</b> | <br><b>CONTENEDOR DE CADAVERES 950 L</b><br>Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 l. con sistema de volcado lento. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en caliente. Medidas de la cubeta: 170x110x80 cm. Medidas interior: 150x95x75 cm.<br>Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>615,00</b>   |
| <br><b>CAR01</b>          | <br><b>UD</b> | <br><b>CARRO DE TRANSPORTE DE BAJAS</b><br>Carro para carga y transporte de bajas, con ruedas macizas superelásticas y cabrestante para carga. Con ruedas anti-pinchazo. Anchura : 50 cm. Largura total 180 cm.<br>Sin descomposición                                                                            |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>225,00</b>   |

**-2-**  
**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**CAPÍTULO PIN-01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**MOV01 M2 DESBROCE, LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO**

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos 20 cm, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|                     |   |       |       |  |          |
|---------------------|---|-------|-------|--|----------|
| NAVE 1              | 1 | 85,00 | 30,00 |  | 2.550,00 |
| NAVE 2              | 1 | 85,00 | 30,00 |  | 2.550,00 |
| BALSA DE AGUA       | 1 | 40,00 | 30,00 |  | 1.200,00 |
| BALSA DE PURIN      | 1 | 40,00 | 30,00 |  | 1.200,00 |
| CASETA DE VESTUARIO | 1 | 10,00 | 8,00  |  | 80,00    |

7.580,00 0,38 2.880,40

**MOV03 M3 EXCAVACION DE FOSA DE PURIN Y BALSA DE AGUA**

Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3 de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado i/p.p. de costes indirectos.

|               |      |  |  |  |          |
|---------------|------|--|--|--|----------|
| FOSA DE PURIN | 1512 |  |  |  | 1.512,00 |
| BALSA DE AGUA | 1512 |  |  |  | 1.512,00 |

3.024,00 1,27 3.840,48

**MOV04 M3 EXCAVACION DE CIMENTACION DE NAVES**

Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes y posterior tapado de la misma, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

|                                         |     |       |      |      |       |
|-----------------------------------------|-----|-------|------|------|-------|
| NAVE 1                                  |     |       |      |      |       |
| ZAPATA TIPO Z1                          | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19 |
| ZAPATA TIPO Z2                          | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20  |
| ZAPATA TIPO Z3                          | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76  |
| NAVE 2                                  |     |       |      |      |       |
| ZAPATA TIPO Z1                          | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19 |
| ZAPATA TIPO Z2                          | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20  |
| ZAPATA TIPO Z3                          | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76  |
| NAVE 1                                  |     |       |      |      |       |
| RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 1 | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77 |
| RIOSTRA PERIMETRO TRANVERSALES NAVE 1   | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65  |
| NAVE 2                                  |     |       |      |      |       |
| RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 2 | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77 |
| RIOSTRA PERIMETRO TRANVERSALES NAVE 2   | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65  |
| DESCUENTO Z1                            | -28 | 1,80  | 0,40 | 0,30 | -6,05 |
| DESCUENTO Z2                            | -8  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -1,44 |
| DESCUENTO Z3                            | -4  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -0,72 |

106,93 17,98 1.922,60

**MOV05 M3 EXCAVACION DE RED DE SANEAMIENTO**

Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

|                                  |   |       |      |      |        |
|----------------------------------|---|-------|------|------|--------|
| RED TUBERIA 200 EVACUACION FOSAS | 8 | 18,00 | 0,60 | 1,00 | 86,40  |
| RED TUBERIA 315 EVACUACION NAVES | 2 | 56,00 | 1,00 | 1,30 | 145,60 |



|                                                    |                                                                                                                                                                                    |   |       |      |      |        |       |                  |                |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|------|------|--------|-------|------------------|----------------|
|                                                    | RED TUBERIA 315 EVACUACION A Balsa                                                                                                                                                 | 1 | 70,00 | 1,00 | 1,70 | 119,00 |       |                  |                |
|                                                    |                                                                                                                                                                                    |   |       |      |      |        |       |                  |                |
|                                                    |                                                                                                                                                                                    |   |       |      |      |        | <hr/> | 351,00           | 13,38 4.696,38 |
| <b>MOV06</b>                                       | <b>M3 EXCAVACION DE BADEN DE DESINFECCION</b>                                                                                                                                      |   |       |      |      |        |       |                  |                |
|                                                    | Excavación mecánica de baden de desinfección, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos. |   |       |      |      |        |       |                  |                |
|                                                    | DIMENSION BADEN                                                                                                                                                                    | 1 | 6,00  | 3,00 | 0,30 | 5,40   |       |                  |                |
|                                                    |                                                                                                                                                                                    |   |       |      |      |        | <hr/> | 5,40             | 46,40 250,56   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO PIN-01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                    |   |       |      |      |        |       | <b>13.590,42</b> |                |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|-------------------------|
| <b>MARC01</b> | <b>CAPÍTULO PIN-02 ALBAÑILERIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |     |       |      |      |                         |
|               | <b>UD MARCAJE DE OBRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |      |      |                         |
|               | Marcaje de las naves y elementos que componen la explotación, así como la delimitación de la obra, realizado por el director de obra por medios manuales.                                                                                                                                     |     |       |      |      |                         |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   |       |      |      | 1,00                    |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   |       |      |      | 1,00                    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      | 2,00 155,25 310,50      |
| <b>HORM01</b> | <b>M3 HORMIGONADO DE ZAPATAS Y RIOSTRAS CON HA-250</b>                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | Hormigón armado HA-25/B/IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medio de camión bomba y vibrado. Según CTE-SE-C y EHE-08                                                   |     |       |      |      |                         |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19                   |
|               | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20                    |
|               | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76                    |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | ZAPATA TIPO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14  | 1,80  | 1,20 | 0,80 | 24,19                   |
|               | ZAPATA TIPO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4   | 1,50  | 1,50 | 0,80 | 7,20                    |
|               | ZAPATA TIPO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   | 2,40  | 1,50 | 0,80 | 5,76                    |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77                   |
|               | RIOSTRA PERIMETRO TRANSVERSALES NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65                    |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | RIOSTRA PERIMETRO LONGITUDINALES NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                       | 2   | 69,86 | 0,40 | 0,30 | 16,77                   |
|               | RIOSTRA PERIMETRO TRANSVERSALES NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 15,20 | 0,40 | 0,30 | 3,65                    |
|               | DESCUENTO Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -28 | 1,80  | 0,40 | 0,30 | -6,05                   |
|               | DESCUENTO Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -8  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -1,44                   |
|               | DESCUENTO Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -4  | 1,50  | 0,40 | 0,30 | -0,72                   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      | 106,93 103,50 11.067,26 |
| <b>HIER01</b> | <b>KG FERRALLA ELABORADA B-500S</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |                         |
|               | Colocación de armadura de ferralla elaborada B-500S en cimentación (riostros y zapatas) por medios manuales. Material puesto en obra mediante camión-pluma.                                                                                                                                   |     |       |      |      |                         |
|               | ACERO EN ZAPATAS                                                                                                                                                                                                                                                                              | 30  | 74,30 |      |      | 2.229,00                |
|               | ACERO EN MUROS DE 0,15                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6   | 53,00 |      |      | 318,00                  |
|               | ACERO EN MUROS DE 0,25                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40  |       |      |      | 40,00                   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      | 2.587,00 1,11 2.871,57  |
| <b>TUB01</b>  | <b>ML TUBERIA DE 200 PVC TEJA DE SALIDA DE PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                          |     |       |      |      |                         |
|               | Tubería PVC teja SN-4 E sanitaria serie B, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5 |     |       |      |      |                         |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | EVACUACION NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4   | 18,00 | 1,00 | 1,00 | 72,00                   |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                         |
|               | EVACUACION NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4   | 18,00 | 1,00 | 1,00 | 72,00                   |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      | 144,00 13,78 1.984,32   |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      |                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|-----------------------|
| <b>TUB02</b> | <b>ML TUBERIA DE 315 POLIETILENO CORRUGADO - COLECTOR GENERAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |       |      |      |                       |
|              | Tubería PE-AD corrugado negro doble capa sanitaria serie B, de 315 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 1%, i/p.p de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS5                                                                       |     |       |      |      |                       |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | SALIDA NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 56,00 |      |      | 56,00                 |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | SALIDA NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 56,00 |      |      | 56,00                 |
|              | EVACUACION A FOSA DE PURIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 70,00 |      |      | 70,00                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      | 182,00 14,08 2.562,56 |
| <b>ARQ01</b> | <b>UD ARQUETA DE TUBO DE 60 PARA EL PURIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |       |      |      |                       |
|              | Arqueta de registro de 60x60x80 cm, construida con bloque hidrófugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor, y cerrada superiormente con un tubo de PVC de teja SN-2 colocado de forma independiente y vertical conectado con la tubería de 315, de manera que sirva de llave de paso. |     |       |      |      |                       |
|              | ARQUETA NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4   |       |      |      | 4,00                  |
|              | ARQUETA NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4   |       |      |      | 4,00                  |
|              | ARQUETA DERIVACION A BALSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   |       |      |      | 1,00                  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      | 9,00 166,87 1.501,83  |
| <b>ZOC01</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,15 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |                       |
|              | Zocalos de hormigon para apoyo de rejilla, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                                            |     |       |      |      |                       |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   | 69,54 | 0,15 | 0,50 | 20,86                 |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4   | 69,54 | 0,15 | 0,50 | 20,86                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      | 41,72 185,78 7.750,74 |
| <b>ZOC02</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HA- 250</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |                       |
|              | Zocalos de hormigon para apoyo de cerramiento perimetral prefabricado, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado y colocado.                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      |                       |
|              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON LONGITUDINAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 69,86 | 0,25 | 0,50 | 17,47                 |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON TRANSVERSALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 15,52 | 0,25 | 0,50 | 3,88                  |
|              | DESCUENTO DE PILARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -20 | 0,32  | 0,16 | 0,50 | -0,51                 |
|              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |                       |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON LONGITUDINAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 69,86 | 0,25 | 0,50 | 17,47                 |
|              | ZOCALOS DE HORMIGON TRANSVERSALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 15,52 | 0,25 | 0,50 | 3,88                  |
|              | DESCUENTO DE PILARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -20 | 0,32  | 0,16 | 0,50 | -0,51                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |      |      | 41,68 175,95 7.333,60 |
| <b>ZOC03</b> | <b>M3 ZOCALOS DE HORMIGON 0,25 X 0,50 m. HM- 200</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |                       |
|              | Zocalos de hormigon para apoyo del separador central de division, encofrado y desencofrado a 2 caras con chapas metálicas, vertido mediante medios manuales, vibrado                                                                                                                                                                                                                 |     |       |      |      |                       |

y colocado.

|                                        |   |       |      |      |                       |
|----------------------------------------|---|-------|------|------|-----------------------|
| NAVE 1                                 |   |       |      |      |                       |
| ZOCALOS DE HORMIGON DIVISION DE NAVE 1 | 1 | 69,54 | 0,25 | 0,50 | 8,69                  |
| NAVE 2                                 |   |       |      |      |                       |
| ZOCALOS DE HORMIGON DIVISION DE NAVE 2 | 1 | 69,54 | 0,25 | 0,50 | 8,69                  |
|                                        |   |       |      |      |                       |
|                                        |   |       |      |      | 17,38 172,85 3.004,13 |

**RELL01 M3 RELLENO Y COMPACTACION DE TIERRAS DE PASILLOS**

Relleno y compactación de las tierras de los pasillos por medios mecánicos, con uso de tierra de la excavación de cimentaciones y balsas y aporte de zahorras, en caso de que sea necesario.

|                |   |       |      |      |                      |
|----------------|---|-------|------|------|----------------------|
| NAVE 1         |   |       |      |      |                      |
| RELLENO NAVE 1 | 2 | 69,54 | 3,40 | 0,60 | 283,72               |
| NAVE 2         |   |       |      |      |                      |
| RELLENO NAVE 2 | 2 | 69,54 | 3,40 | 0,60 | 283,72               |
|                |   |       |      |      |                      |
|                |   |       |      |      | 567,44 6,93 3.932,36 |

**SOLE02 M2 SOLERA DE HORMIGON DE HM-20 ,10 CM ESP.**

Solera de zona de fosos de purin bajo cochiqueras de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>. Elaborado en central, vertido y extendido. Según EHE-08.

|                           |   |       |      |  |                          |
|---------------------------|---|-------|------|--|--------------------------|
| NAVE 1                    |   |       |      |  |                          |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 1 | 2 | 70,06 | 2,44 |  | 341,89                   |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 1 | 1 | 70,06 | 4,45 |  | 311,77                   |
| NAVE 2                    |   |       |      |  |                          |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 1 | 2 | 70,06 | 2,44 |  | 341,89                   |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 1 | 1 | 70,06 | 4,45 |  | 311,77                   |
|                           |   |       |      |  |                          |
|                           |   |       |      |  | 1.307,32 10,04 13.125,49 |

**SOLE01 M2 SOLERA DE HORMIGON DE HA-25 ,10 CM ESP. INCLUIDO FIBRA**

Solera de zona de descansos de 10 cm y zona de pasillos de 5 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, vertido, expandido y fratasado, incluida fibra para evitar roturas. Según EHE-08. Solera de descansos en zona de cochiquera con pendiente de entre el 4 y el 5% hacia la zona de rejillas para facilitar la limpieza de la cuadra.

|                           |   |       |      |  |                          |
|---------------------------|---|-------|------|--|--------------------------|
| NAVE 1                    |   |       |      |  |                          |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 1 | 2 | 69,54 | 3,55 |  | 493,73                   |
| PASILLOS NAVE 1           | 2 | 69,54 | 0,93 |  | 129,34                   |
| NAVE 2                    |   |       |      |  |                          |
| SOLERA DE HORMIGON NAVE 2 | 2 | 69,54 | 3,55 |  | 493,73                   |
| PASILLOS NAVE 2           | 2 | 69,54 | 0,93 |  | 129,34                   |
|                           |   |       |      |  |                          |
|                           |   |       |      |  | 1.246,14 11,44 14.255,84 |

**SOLE03 UD SOLERA PARA DOS SILOS DE 6 X 3 X 0.30 M**

Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08

|        |   |  |  |  |      |
|--------|---|--|--|--|------|
| NAVE 1 | 1 |  |  |  | 1,00 |
| NAVE 2 | 1 |  |  |  | 1,00 |
|        |   |  |  |  |      |

2,00 421,76 843,52

**SOLE04 UD SOLERA PARA DEPOSITO DE 4 X 4 X 0.30 M**

Solera de 30 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm<sup>2</sup>, tamaño máximo del árido 20 mm. Elaborado en central, i/vertido, colación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08

1,00 508,70 508,70

**MUEL01 UD MUELLE DE CARGA DE UNION DE NAVES 15 MTR**

Muelle de carga realizado mediante bloque hidrofugo de 0,20 x 0,40 x 0,20 m, sobre una losa de hormigón de 20 cm de espesor. Relleno de tierra compactada 60 cm sobre la losa de hormigón y entre las paredes de bloque y finalizado con una solera de hormigón HA-250 de 10 cm de espesor, incluido armado. Las paredes de bloque del muelle llegan hasta los 1,80 m sobre la losa para evitar salidas de los animales.

NAVE 1 1 1,00

1,00 3.772,73 3.772,73

**TAB01 UD TABIQUE ENTRE SALIDAS DE PURIN DE 40 CM DE ALTO**

Muros encofrados con hormigón HM-200 para la separación de las fosas de purines bajo las cochiqueras. Distribuidos equitativamente a lo largo de la nave y en cada zona de foso de purines se realizarán con un espesor de 20 cm y una altura de 40 cm.

NAVE 1 3 1,85 4,00 0,40 8,88  
NAVE 2 3 1,85 4,00 0,40 8,88

17,76 31,42 558,02

**SELL02 ML SELLADO DE VIGAS**

Relleno de hueco de empotramiento de las viguetas sobre las paredes de los hastiales con mortero.

NAVE 1 2 7,00 14,00  
NAVE 2 2 7,00 14,00

28,00 16,56 463,68

**BAD01 UD BADEN DE DESINFECCION 6,00 X 3,00 M**

Baden de desinfección situado en la entrada de la explotación con unas dimensiones de 6,00 x 3,00m con una profundidad de 30 cm. Hormigonado con HA-250 y armado con ferralla elaborada 15x15x6.

1,00 606,77 606,77

**CAS02 UD CASETA INSTALACIONES 6,00 X 4,00 M**

Caseta de bloque hidrófugo 0,20 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6.

1,00 2.565,40 2.565,40

**CAS01 UD CASETA VESTUARIOS Y OFICINA 6,30 X 4,50 M**

Caseta de bloque de termoarcilla de 0,30 x 0,40 x 0,20 m de 2,70 m de altura media

asentada sobre una solera de 10 cm de HA-250 armada con mallazo de 15x15x6. Todo el suelo embaldosado y alicatado en la zona del baño y ducha. Enfoscado de paredes por ambos lados con mortero.

1,00 7.508,28 7.508,28

---

**TOTAL CAPÍTULO PIN-02 ALBAÑILERIA..... 86.527,30**

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |                          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------------------------|
|               | <b>CAPÍTULO PIN-03 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |                          |
| <b>VIG03</b>  | <b>M VIGA TUBULAR T-25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |                          |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                    |   |       |                          |
|               | VIGAS NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | 69,86 | 419,16                   |
|               | VIGAS NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | 69,86 | 419,16                   |
|               | VIGA CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 6,00  | 6,00                     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       | 844,32 10,97 9.262,19    |
| <b>VIG01</b>  | <b>ML VIGA CENTRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |                          |
|               | Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, modelo T.25 para una luz máx. de 9 m, para montar en cubiertas, armadura s/cálculo, nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                    |   |       |                          |
|               | VIGAS NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 69,86 | 69,86                    |
|               | VIGAS NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 69,86 | 69,86                    |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       | 139,72 12,97 1.812,17    |
| <b>CAP01</b>  | <b>UD CHAPA DE CIERRE VIGA TUBULAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |                          |
|               | Chapa de cierre de viga tubular para evitar el acceso de roedores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |       |                          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8 | 7,00  | 2,00                     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8 | 7,00  | 2,00                     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       | 224,00 1,00 224,00       |
| <b>PORT02</b> | <b>UD PORTICO GANADERO PDTE. 30 %</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |       |                          |
|               | Pórtico prefabricado de hormigón de 4 piezas unidas formando una cubierta a 2 aguas con una pendiente de cubierta del 30%.El pórtico estructural se forma mediante la unión de pata y semidintel con tornillos y una combinación de caras horizontales e inclinadas en el hormigón que en conjunto configuran un nudo rígido. El apoyo en zapatas se realiza mediante empotramiento perfecto, insertándolo una profundidad suficiente. La unión entre dinteles es articulada. |   |       |                          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 |       | 7,00                     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 |       | 7,00                     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       | 14,00 1.723,97 24.135,58 |
| <b>CERR01</b> | <b>M2 CERRAMIENTO CON PANEL PREFABRICADO HORMIGON 16 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |       |                          |
|               | Panel prefabricado de hormigón tipo sándwich con tres capas (hormigón-poliestireno-hormigón) y sin puente térmico. Como aislamiento se utiliza poliestireno extrusionado. Las piezas prefabricadas se encajan entre los pilares de los pórticos y van ancladas a los zócalos mediante herrajes de sujeción.                                                                                                                                                                   |   |       |                          |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 69,86 | 3,10                     |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 15,52 | 4,26                     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 69,86 | 3,10                     |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 15,52 | 4,26                     |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       | 1.130,72 38,50 43.532,72 |
| <b>PIL02</b>  | <b>UD PILARES PREFABRICADOS EN PUNTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |       |                          |
|               | Pilares prefabricados de hormigón situados en la zona de los hastiales de las naves que sirven de sujeción para las paredes de los hastiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |       |                          |

|                                                             |                                                                                                                                                                |  |   |       |       |  |                       |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|-------|-------|--|-----------------------|
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                         |  | 3 |       | 3,00  |  |                       |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                         |  | 3 |       | 3,00  |  |                       |
|                                                             |                                                                                                                                                                |  |   |       |       |  | 6,00 297,25 1.783,50  |
| <b>SELL01</b>                                               | <b>ML SELLADO CON POLIURETANO INTERIOR Y EXTERIOR</b>                                                                                                          |  |   |       |       |  |                       |
|                                                             | Sellado de juntas de panel con zocalo de entre 1,5 a 3 cm de espesor. Juntas de más de 3 cm de espesor rellenas con mortero antes de su sellado.               |  |   |       |       |  |                       |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                         |  | 1 | 69,86 | 69,86 |  |                       |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                         |  | 1 | 69,86 | 69,86 |  |                       |
|                                                             |                                                                                                                                                                |  |   |       |       |  | 139,72 15,53 2.169,85 |
| <b>PINT02</b>                                               | <b>UD PINTADO DE NAVE POR EL EXTERIOR</b>                                                                                                                      |  |   |       |       |  |                       |
|                                                             | Pintado de la cara exterior del cerramiento prefabricado de las naves, incluido el zócalo de apoyo con pintura plástica de color blanco, por medios mecánicos. |  |   |       |       |  |                       |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                         |  | 1 | 69,86 | 69,86 |  |                       |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                         |  | 2 | 69,86 | 69,86 |  |                       |
|                                                             |                                                                                                                                                                |  |   |       |       |  | 139,72 15,53 2.169,85 |
| <b>TOTAL CAPÍTULO PIN-03 ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO .....</b> |                                                                                                                                                                |  |   |       |       |  | <b>85.089,86</b>      |



**CAPÍTULO PIN-04 CUBIERTA**

**PLA01 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 CUMBRERA SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                      |   |       |        |       |           |
|----------------------|---|-------|--------|-------|-----------|
| NAVE 1               | 2 | 67,00 | 134,00 |       |           |
| NAVE 2               | 2 | 67,00 | 134,00 |       |           |
| CASETA INSTALACIONES | 1 | 6,00  | 6,00   |       |           |
|                      |   |       | <hr/>  |       |           |
|                      |   |       | 274,00 | 42,50 | 11.645,00 |

**PLA03 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                  |   |       |        |       |           |
|------------------|---|-------|--------|-------|-----------|
| NAVE 1           | 4 | 67,00 | 268,00 |       |           |
| NAVE 2           | 4 | 67,00 | 268,00 |       |           |
| CASETA VESTUARIO | 1 | 6,00  | 6,00   |       |           |
|                  |   |       | <hr/>  |       |           |
|                  |   |       | 542,00 | 51,50 | 27.913,00 |

**PLA02 UD PLACA DE AGROTHERM 200X105 ALERO SOLAPE 20CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado confibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|        |   |       |        |       |           |
|--------|---|-------|--------|-------|-----------|
| NAVE 1 | 2 | 67,00 | 134,00 |       |           |
| NAVE 2 | 2 | 67,00 | 134,00 |       |           |
|        |   |       | <hr/>  |       |           |
|        |   |       | 268,00 | 47,50 | 12.730,00 |

**PLA09 UD PLACA DE AGROTHERM 250X105 ALERO SOLAPE 20 CM - INC TOR**

Panel sándwich de fibrocemento compuesto por placa granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde de 40 kg/m3 de densidad y acabado interior de poliéster reforzado confibra de vidrio de 0,6mm de espesor, de color blanco y lavable con agua a presión y resistente a desinfectantes. Rematado en su interior por un perfil de PVC que mejora el cierre entre paneles evitando la entrada de pequeños pájaros y roedores. El acabado interior de color blanco aporta además luminosidad al interior de la nave. Incluye tornillería inoxidable.

|                      |   |      |       |       |        |
|----------------------|---|------|-------|-------|--------|
| CASETA VESTUARIO     | 1 | 6,00 | 6,00  |       |        |
| CASETA INSTALACIONES | 1 | 6,00 | 6,00  |       |        |
|                      |   |      | <hr/> |       |        |
|                      |   |      | 12,00 | 55,50 | 666,00 |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |   |             |                        |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|------------------------|
| <b>CAB02</b>                                | <b>UD CABALLETE CUCHILLOS ANGULAR DE 90 °</b>                                                                                                                                                                                                 |   |             |                        |
|                                             | Caballete angular de 90° de fibrocemento colocado en los hastiales para completar el cerramiento térmico del interior de la nave.                                                                                                             |   |             |                        |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 16,80       | 33,60                  |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 16,80       | 33,60                  |
|                                             | CASETA VESTUARIOS                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 22,20       | 22,20                  |
|                                             | CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 14,60       | 14,60                  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |   |             | 104,00 12,30 1.279,20  |
| <b>CAB01</b>                                | <b>UD CABALLETE ARTICULADO INFERIOR/SUPERIOR</b>                                                                                                                                                                                              |   |             |                        |
|                                             | Juego de caballetes de fibrocemento de cumbrera compuesto por un caballete inferior suplementado con un caballete superior y colocados a lo largo del cierre de la cumbrera para asegurar así el aislamiento térmico del interior de la nave. |   |             |                        |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                        |   | 69,86       | 69,86                  |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        |   | 69,86       | 69,86                  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |   |             | 139,72 19,50 2.724,54  |
| <b>MONT01</b>                               | <b>M2 MONTAJE CUBIERTA AGROTHERM</b>                                                                                                                                                                                                          |   |             |                        |
|                                             | Montaje de cubierta de naves y casetas sobre correas prefabricadas de hormigón por medios manuales y mecánicos.                                                                                                                               |   |             |                        |
|                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 69,86 16,80 | 1.173,65               |
|                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 69,86 16,80 | 1.173,65               |
|                                             | CASETA VESTUARIOS                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 6,30 4,50   | 28,35                  |
|                                             | CASETA INSTALACIONES                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 6,00 4,00   | 24,00                  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |   |             | 2.399,65 3,11 7.462,91 |
| <b>TOTAL CAPÍTULO PIN-04 CUBIERTA .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |   |             | <b>64.420,65</b>       |

| <b>CAPÍTULO PIN-05 PREFABRICADOS INTERIORES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|
| <b>MONT04</b>                                   | <b>UD MONTAJE DE COCHQUERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                          |
|                                                 | Montaje de cochiqueras por medios manuales y mecánicos. Incluye distribución de separadores prefabricados y formación de cuadras con los mismos según la distribución aportada en el plano. También incluye colocación de tolvas para la alimentación de los animales y el montaje de los herrajes entre los separadores y las puertas de polipropileno. |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 96  | 96,00                    |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 96  | 96,00                    |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 192,00 51,75 9.936,00    |
| <b>MONT03</b>                                   | <b>UD MONTAJE DE REJILLA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |                          |
|                                                 | Descargado, montaje y colocación de rejillas en la zona de la cochiquera más próxima a las paredes de cerramiento mediante medios mecánicos y manuales.                                                                                                                                                                                                  |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696 | 696,00                   |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696 | 696,00                   |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 1.392,00 2,07 2.881,44   |
| <b>REJ01</b>                                    | <b>UD REJILLA DE HORMIGON 2,00 x 0,40 RANURA 18 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                          |
|                                                 | Rejillas de hormigón prefabricadas de 2,00 x 0,40 m con un espesor medio de 8,50 cm y con ranuras con disposición vertical de un grosor medio de 18 mm.                                                                                                                                                                                                  |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696 | 696,00                   |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 696 | 696,00                   |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 1.392,00 10,00 13.920,00 |
| <b>SEP01</b>                                    | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 2,90 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |                          |
|                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23  | 23,00                    |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23  | 23,00                    |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 46,00 36,00 1.656,00     |
| <b>SEP02</b>                                    | <b>UD SEPARADOR CENTRAL PREFABRICADO HORMIGON 1,64 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |                          |
|                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación, para la división central de la nave.                                                                                                                                                                                                                |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1,00                     |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1,00                     |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 2,00 22,00 44,00         |
| <b>SEP03</b>                                    | <b>UD SEPARADOR LATERAL PREFABRICADO HORMIGON 3,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |                          |
|                                                 | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                                                                                                                                                               |     |                          |
|                                                 | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 52  | 52,00                    |
|                                                 | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 52  | 52,00                    |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 104,00 40,00 4.160,00    |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       |                        |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|------------------------|
| <b>SEP04</b>                                                | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 2,26 X 1,00 M</b>                                                                                                                                           |    |       |                        |
|                                                             | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                |    |       |                        |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                    | 48 | 48,00 |                        |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                    | 48 | 48,00 |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 96,00 29,00 2.784,00   |
| <b>SEP05</b>                                                | <b>UD SEPARADOR A TOLVA PREFABRICADO HORMIGON 0,28 X 1,00 M</b>                                                                                                                                           |    |       |                        |
|                                                             | Separador de hormigón prefabricado de 1,00 m de altura y pendiente del 4-5% en la zona de solera de descanso y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación.                                                |    |       |                        |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                    | 48 | 48,00 |                        |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                    | 48 | 48,00 |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 96,00 15,00 1.440,00   |
| <b>FRONT01</b>                                              | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 1,67 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                     |    |       |                        |
|                                                             | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                     |    |       |                        |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                    | 95 | 95,00 |                        |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                    | 95 | 95,00 |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 190,00 22,00 4.180,00  |
| <b>FRONT02</b>                                              | <b>UD FRONTAL PREFABRICADO HORMIGON 0,61 X 1,00 M</b>                                                                                                                                                     |    |       |                        |
|                                                             | Frontal de hormigón prefabricado de 0,93 m de altura y 6 cm de espesor sin ranuras de ventilación. Piezas que dan al pasillo y sobre las que se sujetan las puertas de polipropileno.                     |    |       |                        |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                    | 4  | 4,00  |                        |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                    | 4  | 4,00  |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 8,00 15,00 120,00      |
| <b>PUER06</b>                                               | <b>UD PUERTA DE POLIPROPILENO DE 50 MM ESPESOR DE 1,20 M</b>                                                                                                                                              |    |       |                        |
|                                                             | Puerta de polipropileno de 1,20 m de longitud, de 0,93 m de altura y 5 cm de espesor unidas a los frontales mediante herrajes inoxidable con posibilidad de apertura hacia ambas direcciones del pasillo. |    |       |                        |
|                                                             | NAVE 1                                                                                                                                                                                                    | 96 | 96,00 |                        |
|                                                             | NAVE 2                                                                                                                                                                                                    | 96 | 96,00 |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 192,00 70,00 13.440,00 |
| <b>HER01</b>                                                | <b>PLZJUEGOS DE HERRAJES DE SUJECCION DE CUADRAS INOX</b>                                                                                                                                                 |    |       |                        |
|                                                             | Herrajes inoxidable de sujeción entre piezas prefabricadas de división de las cochiqueras con tornillería también inoxidable.                                                                             |    |       |                        |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                           |    |       | 2.466,00 1,00 2.466,00 |
| <b>TOTAL, CAPÍTULO PIN-05 PREFABRICADOS INTERIORES.....</b> |                                                                                                                                                                                                           |    |       | <b>57.027,44</b>       |

| <b>CAPÍTULO PIN-06 COMPLEMENTOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|
| <b>TOLV01</b>                       | <b>UD TOLVA DOBLE PENDULAR DE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                        |
|                                     | Tolva de polipropileno de 115L con distribución de agua y pienso a dos cuadras en su plato inoxidable. El embudo de almacenamiento del pienso es de polipropileno de alta resistencia. Cuenta con un regulador de pienso y una tapa para la boca superior del embudo.                                                                                |    |                        |
|                                     | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45 | 45,00                  |
|                                     | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45 | 45,00                  |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | 90,00 250,00 22.500,00 |
| <b>TOLV02</b>                       | <b>UD TOLVA SIMPLE POLIPROPILENO CON ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                        |
|                                     | Tolva individual de polipropileno de 70L con plato inox y con distribución de alimento a una sola cochiguera destinada a cuadras lazareto.                                                                                                                                                                                                           |    |                        |
|                                     | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6  | 6,00                   |
|                                     | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6  | 6,00                   |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | 12,00 65,00 780,00     |
| <b>VENT02</b>                       | <b>UD VENTANAS POLICARBONATO TIPO GUILLOTINA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                        |
|                                     | Ventana de guillotina de placa de policarbonato alveolar de 8 mm. de espesor con refuerzo superior e inferior con guías de aluminio para hueco de 1800x800 mm.                                                                                                                                                                                       |    |                        |
|                                     | LONGITUDINAL 1 NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23 | 23,00                  |
|                                     | LONGITUDINAL 2 NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24 | 24,00                  |
|                                     | LONGITUDINAL 1 NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23 | 23,00                  |
|                                     | LONGITUDINAL 2 NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24 | 24,00                  |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | 94,00 86,00 8.084,00   |
| <b>TRANS01</b>                      | <b>UD TRANSPORTADOR PIENSO DIAMETRO 90 MM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                        |
|                                     | Sistema de distribución del alimento desde los silos hasta cada cochiguera compuesto por un cajetín de unión del silo a las líneas distribución de pienso, un motorreductor para el impulso de las cadenas de empuje del pienso a lo largo del tubo de distribución de 90 mm y unas bajantes de PVC desde la línea de distribución hasta cada tolva. |    |                        |
|                                     | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 1,00                   |
|                                     | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 1,00                   |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | 2,00 3.800,00 7.600,00 |
| <b>SILO01</b>                       | <b>UD SILOS DE 15,00 TN CHAPA LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                        |
|                                     | Silo de chapa galvanizada de 15.000 Kg de capacidad con soportes y patas de sujección metálicas instaladas, con una salida de pienso cónica con tajadera y escaleras instaladas para el acceso a la parte superior del silo, en caso de que fuera necesario.                                                                                         |    |                        |
|                                     | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2  | 2,00                   |
|                                     | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2  | 2,00                   |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | 4,00 1.800,00 7.200,00 |
| <b>PUER04</b>                       | <b>UD PUERTAS DE ACCESO A NAVE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                        |
|                                     | Puertas de acceso a nave de 2,00 x 0,90 m fabricadas con perfil de aluminio (perimetral) y panel de PVC (interior).                                                                                                                                                                                                                                  |    |                        |
|                                     | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5  | 5,00                   |

|               |                                                                                                                                                                |    |       |          |                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----------|------------------|
|               | NAVE 2                                                                                                                                                         | 5  | 5,00  |          |                  |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 10,00    | 165,00           |
|               |                                                                                                                                                                |    |       |          | 1.650,00         |
| <b>CAZO01</b> | <b>UD CAZOLETA INOX.+ VALVULA INOX.+1,20 BAJANTE INOX.</b>                                                                                                     |    |       |          |                  |
|               | Cazoleta en aluminio de fundición pintado con protector de boya en ABS de alto impacto. Caudal a 4 bar: 12 l. Medidas: 360x260x100 mm.                         |    |       |          |                  |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                         | 96 | 96,00 |          |                  |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                         | 96 | 96,00 |          |                  |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 192,00   | 36,00            |
|               |                                                                                                                                                                |    |       |          | 6.912,00         |
| <b>CHIM01</b> | <b>UD CHIMENEA DE POLIET.DE COLOR NEGRO D=56 - 75 CM (TI)</b>                                                                                                  |    |       |          |                  |
|               | Chimenea de polietileno de alta densidad de color negro con diámetro de 56 cm y con sistema de cierre en torno manual. La longitud del tubo es de unos 2,00 m. |    |       |          |                  |
|               | NAVE 1                                                                                                                                                         | 26 | 26,00 |          |                  |
|               | NAVE 2                                                                                                                                                         | 26 | 26,00 |          |                  |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 52,00    | 260,00           |
|               |                                                                                                                                                                |    |       |          | 13.520,00        |
| <b>ELE01</b>  | <b>UD ELEMENTOS DE SUSPENSION EN ACERO INOXIDABLE</b>                                                                                                          |    |       |          |                  |
|               | Cadenas inoxidables de sujeción de los tubos de alimentación y de suministro de agua suspendidas desde las viguetas prefabricadas.                             |    |       |          |                  |
|               |                                                                                                                                                                |    |       | 2.466,00 | 0,80             |
|               |                                                                                                                                                                |    |       |          | 1.972,80         |
|               | <b>TOTAL CAPÍTULO PIN-06 COMPLEMENTOS .....</b>                                                                                                                |    |       |          | <b>70.218,80</b> |

| <b>CAPÍTULO PIN-07 INSTALACION DE FONTANERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |          |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|----------|
| <b>BYP01</b>                                     | <p><b>UD CONEXIONADO BYPASS</b></p> <p>Conexionado del cuadro By-pass desde el cual se regula la distribución de agua a ambas naves y desde el cual se puede incluir la medicación de forma independiente a cada nave en caso de ser necesario.</p>                                                                                                                     | 1,00 | 1.131,25 | 1.131,25 |
| <b>MED01</b>                                     | <p><b>UD EQUIPO MEDICACION</b></p> <p>Equipo de medicación del agua compuesto por un dosificador de medicamento, un depósito mezclador del medicamento de 300 L y un contador de impulsos para regular la cantidad de medicamento inyectada al agua.</p>                                                                                                                | 1,00 | 1.621,25 | 1.621,25 |
| <b>CLOR01</b>                                    | <p><b>UD EQUIPO CLORACION</b></p> <p>Equipo de cloración del agua de suministro proporcional del cloro en función del agua que circule por el.</p>                                                                                                                                                                                                                      | 1,00 | 292,50   | 292,50   |
| <b>LAV01</b>                                     | <p><b>UD LAVADORA 1300 RPM 8 KG CARGA</b></p> <p>Lavadora Candy GV 138TWHC3-01. Consumo energético: 1500W. Capacidad de carga: 8 kg. Máxima velocidad de centrifugado: 1300 RPM.</p>                                                                                                                                                                                    | 1,00 | 368,75   | 368,75   |
| <b>LAV02</b>                                     | <p><b>UD LAVADERO ZONA ASEOS</b></p> <p>Lavamanos de Roca + mueble de 39x60x84.7 cm. en blanco, con mezclador de lavabo Victoria Plus de Roca ó similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm. y latiguillo flexible 20 cm., instalado.</p>                                                                | 1,00 | 167,50   | 167,50   |
| <b>INO01</b>                                     | <p><b>UD INODORO ZONA ASEOS</b></p> <p>Inodoro de Roca de tanque bajo clásico: 78 cm de alto, 66,5 cm de fondo y 37 cm de ancho. Cisterna con capacidad de 6 L con posibilidad de usar 6 o 3 litros en función del momento. Desague vertical con llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado</p> | 1,00 | 172,50   | 172,50   |
| <b>DUC01</b>                                     | <p><b>UD PLATO DE DUCHA CHAPA BLANCO</b></p> <p>Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado</p>                                                                                                                     | 1,00 | 220,00   | 220,00   |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------|
| <b>TERM01</b> | <b>UD TERMO DE AGUA ELECTRICO 80 L</b><br>Termo eléctrico de 80 L de capacidad marca ACB EUROPE. Dimensiones: 77cm (Alto) x 46cm (Ancho) x 48cm (Fondo). Consumo: 1.200w (bajo consumo). Aislamiento: 2,5cm. Regulación frontal.                                                                                                                              |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 1,00 188,75 188,75     |
| <b>SUM01</b>  | <b>UD SUMIDERO DE AGUA SUCIA</b><br>Sumidero sifónico de hierro fundido de 25x25 cm, totalmente instalado según NTE-ISS-13.                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 1,00 48,25 48,25       |
| <b>DEP01</b>  | <b>UD DEPOSITO VERTICAL POLIESTER 60 M3</b><br>Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 60 m3, colocado vertical para reserva de agua, de 3,40 m de diámetro y 7,32 m de altura con soporte metálico, con interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso. Válvula de mariposa de hierro fundido totalmente instalado. |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 1,00 8.280,00 8.280,00 |
| <b>BOM01</b>  | <b>UD BOMBA DE AGUA 1CV</b><br>Bomba de agua de 1 CV de potencia. Caudal: 18 m3/h. Peso : 14 kg. Dimensiones: 0,57 x 0,22 x 0,32 m, 13,6 kg.                                                                                                                                                                                                                  |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 1,00 268,75 268,75     |
| <b>ACO10</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 10 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 10 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                                 |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 300,00 5,60 1.680,00   |
| <b>ACO13</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 13 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 13 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                                 |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 10,00 4,60 46,00       |
| <b>ACO32</b>  | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 32 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 32 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.                                                                                                 |  |  |                        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | 95,00 3,30 313,50      |



---

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |                          |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>ACO40</b>                                                 | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 40 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.   |  |  |                          |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | 140,00    3,43    480,20 |
| <b>ACO63</b>                                                 | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 63 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 63 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.   |  |  |                          |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | 80,00    4,92    393,60  |
| <b>ACO100</b>                                                | <b>ML ACOMETIDA TUBERIA 100 MM</b><br>Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 100 mm. y 10 Atm. serie Hersalen de Saenger en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. |  |  |                          |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | 65,00    10,40    676,00 |
| <b>TOTAL CAPÍTULO PIN-07 INSTALACION DE FONTANERIA .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | <b>16.348,80</b>         |

| <b>CAPÍTULO PIN-08 INSTALACION DE ELECTRICIDAD</b> |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>FOT01</b>                                       | <b>UD CAMPO FOTOVOLTAICO</b>                  | Campo de generación de la energía eléctrica a través de 18 paneles solares de 370 W 24V con 72 células monocristalinas, anclados al tejado con unos soportes de aluminio con tornillería inoxidable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,00 3.937,50 3.937,50 |
| <b>BAT01</b>                                       | <b>UD BATERÍAS ESTACIONARIAS 660 AH 48V</b>   | El producto consta de 1 vaso de 2V GNB TUDOR OPzS Solar 660. Capacidad: 469 Ah C10, 660 Ah C120. Hasta 2800 ciclos a 60 % de profundidad de descarga (C10) con un perfil de carga IU a 20°C. Bajo mantenimiento, debido a la optimizada aleación y la elevada reserva de electrolito. Recipiente de plástico transparente de alta calidad. Conectores atornillados para un mejor contacto y fiabilidad. Diseñada conforme a la IEC 61427 y IEC 60896-11.Placa tubular muy gruesa para las aplicaciones más exigentes. |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24,00 233,67 5.608,08  |
| <b>INV01</b>                                       | <b>UD EQUIPO DE 3 INVERSORES HIBRIDOS</b>     | Inversor de onda sinusoidal pura. Modelo con capacidad de 3000 VA Regulador de 50amp, recomendado para una carga de hasta 2400 W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,001.143,75 1.143,75  |
| <b>ILU01</b>                                       | <b>UD INSTALACION DE LAMPARAS LED</b>         | Barra lineal LED de potencia 36 W. Flujo luminoso de 4.800 lúmenes. Tonalidad blanco frío (6000-6500K). Alimentación AC220-240V. Dimensiones 1200 X 75 X 30mm. Instalación protección IP20. Color de acabado blanco. Vida estimada 20.000 horas.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 35,00 22,25 778,75     |
| <b>ILU02</b>                                       | <b>UD INSTALACION DE BOMBILLAS LED</b>        | Bombilla LED de potencia 8W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:70 mA. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:806 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,00 14,50 87,00       |
| <b>ILU03</b>                                       | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA CARGADERA</b> | Focos LED para cargadera. Potencia:50W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:5000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,00 21,57 43,14       |
| <b>ILU04</b>                                       | <b>UD INSTALACION DE FOCOS PARA SILOS</b>     | Focos LED para cargadera. Potencia:30W. Factor de Potencia:0.99. Tensión:220-240V AC. Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad:3000 lm. Eficiencia Lumínica:100 lm/W. Rendimiento LED:110 lm/W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
|                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,00 16,57 33,14       |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>ILU05</b>  | <b>UD INSTALACION DE LUCES DE EMERGENCIA</b><br>Luces LED de emergencia de potencia 3 W. Tensión:220-240V AC. Intensidad de Corriente:60 mA Frecuencia:50-60 Hz. Luminosidad: 200 lm.                                                                                                                                                                       | 13,00    5,15    66,95       |
| <b>GRU01</b>  | <b>UD GRUPO ELECTROGENO 11KVA ABIERTO TRIFASICO</b><br>Grupo electrógeno de 10 - 11 kVA, que es un generador eléctrico de 50 Hz - trifásico, con motor diesel Lombardini / LDW1404 y alternador Zanardi-ato 28-1VS/4, voltaje 400/230.                                                                                                                      | 1,00    5.355,00    5.355,00 |
| <b>AUT01</b>  | <b>UD SISTEMA AUTOMATIZADO DE VENTILACION POR CHIMENEAS Y VENTANAS</b><br>Sistema para monitorización y control de la ventilación mediante sondas digitales de temperatura conectadas a reguladores automáticos que controlan la apertura y cierre de las ventanas y chimeneas.                                                                             | 2,00    2.120,55    4.241,10 |
| <b>CIR015</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 1,5 MM</b><br>Circuito de alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                    | 935,00    1,03    963,05     |
| <b>CIR025</b> | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 2,5 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con tubo PVC M 32/gp5, conductores de tipo H07Z1-K de 2,5 mm <sup>2</sup> (I+N), en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.                                                                                          | 210,00    1,67    350,70     |
| <b>CIR10</b>  | <b>ML CIIRCUITO DE CABLE DE 10 MM</b><br>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16kW. Constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 10 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. | 90,00    3,17    285,30      |
| <b>CIR35</b>  | <b>ML CIRCUITO DE CABLE DE 35 MM</b><br>Circuito constituido por dos conductores (fase y neutro), de cobre RZ1 0,6/1 KV. de 35 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W de 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.                                                                          | 4,00    11,80    47,20       |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>CIR06</b>                                                    | <b>ML CIRCUITO DE CABLE RV-K 6 MM</b><br>Circuito usos varios realizado con cable RV-K, conductores de cobre flexible de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento 450/750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), H07Z1 incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <hr/> 90,00    3,33    299,70  |
| <b>CUP01</b>                                                    | <b>UD CUADRO DE PROTECCION GENERAL</b><br>Cuadro 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> . 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 la línea. | <hr/> 1,00    343,45    343,45 |
| <b>CUP02</b>                                                    | <b>UD CUADRO DE PROTECCION AUXILIAR</b><br>Cuadro de tomas de corriente formado por: Carcasa Kaedra multipropósito. Interruptor Automático IV 40/30 mA, con dos tomas de enchufe de Unidad magnetotérmico III 16A y dos unidades magnetotérmico I+N 16 A, más cableado y montaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <hr/> 1,00    201,10    201,10 |
| <b>TOTAL, CAPÍTULO PIN-08 INSTALACION DE ELECTRICIDAD .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>23.784,91</b>               |

**CAPÍTULO PIN-09 SEGURIDAD Y SALUD**  
**SUBCAPÍTULO SEG01 INSTALACIONES PROVISIONALES**

ALQ01

**MES ALQUILER CASETA VESTUARIO**

Alquiler mensual, para plazo de 8 meses, de caseta prefabricada para vestuario de obra, de 6x2.35x2.30 m, equipada con 10 taquillas individuales metálicas con cerradura a llave y 2 bancos de madera para 5 personas, formada con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento con plancha de poliestireno expandido autoextinguible y acabado interior con tablero melaminado en color, cubierta con chapa galvanizada ondulada reforzada con perfiles de acero, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm de espesor y acabado interior del techo con tablex lacado, suelo en tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm y aislamiento con poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal, puerta de 0.8x2 m. de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y aislada con poliestireno de 20 mm, con picaporte y cerradura de seguridad, ventana corredera de aluminio anodizado y contraventana de acero galvanizado, con instalación eléctrica a 220 v con toma de tierra protegida con interruptor automático y plafones para tubos fluorescentes de 40 w, punto de luz exterior, i/ porte ida/retorno.

7,00 115,00 805,00

CART01

**UD CARTEL DE SEÑALIZACION PVC DE OBRA**

Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. Según RD 485/1997.

10,00 4,00 40,00

ALQ02

**ML ALQUILER VALLA GALVANIZADA DE SEGURIDAD**

Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. Según RD 486/1997.

300,00 1,40 420,00

**TOTALSUBCAPÍTULO SEG01 INSTALACIONES ..... 1.265,00**

**SUBCAPÍTULO SEG02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

RED01

**M2 MONTAJE REDES DE SEGURIDAD**

Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm i/ colocación y desmontaje.

|        |   |       |       |          |
|--------|---|-------|-------|----------|
| NAVE 1 | 1 | 69,86 | 15,52 | 1.084,23 |
| NAVE 2 | 1 | 69,86 | 15,52 | 1.084,23 |

2.168,46 0,90 1.951,61

BAR01

**M2 MONTAJE BARANDILLA DE SEGURIDAD**

Montaje de barandilla de seguridad fabricada y certificada conforme a la norma EN 14122-3. Realizadas en aluminio anodizado, las barandillas son un dispositivo de protección colectiva destinado a impedir las caídas en altura.

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|-----------------|--|----------|---------------|
|                                                              | NAVE 1                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 16,40 | 1.145,70        |  |          |               |
|                                                              | NAVE 2                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 69,86 | 16,40 | 1.145,70        |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 2.291,40 | 0,70 1.603,98 |
| <b>EXT01</b>                                                 | <b>UD EXTINTOR NIEVE CARBONICA DE 5 KG</b>                                                                                                                                                                                                         |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 3,00     | 45,00 135,00  |
| <b>BOT01</b>                                                 | <b>UD BOTIQUIN DE URGENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                     |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios, i/ reposición.                                                                                                                                                                           |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 1,00     | 210,00 210,00 |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO SEG02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       | <b>3.900,59</b> |  |          |               |
| <b>SUBCAPÍTULO SEG03 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
| <b>CASC01</b>                                                | <b>UD CASCO DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.                                                                                                                                                                                            |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 6,00     | 7,40 44,40    |
| <b>GAF01</b>                                                 | <b>UD GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Gafas contra impactos, cristal incoloro, homologadas.                                                                                                                                                                                              |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 6,00     | 16,20 97,20   |
| <b>MON01</b>                                                 | <b>UD MONO DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                          |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Mono de trabajo de una pieza.                                                                                                                                                                                                                      |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 6,00     | 19,30 115,80  |
| <b>GUA01</b>                                                 | <b>UD GUANTES DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Par de guantes de seguridad.                                                                                                                                                                                                                       |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 6,00     | 4,10 24,60    |
| <b>BOT02</b>                                                 | <b>UD BOTAS DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              | Par de botas de seguridad homologadas, con puntera de acero reforzada.                                                                                                                                                                             |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  |          |               |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |       |                 |  | 6,00     | 19,15 114,90  |

|                                                  |                                                                                                                                            |  |      |               |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|---------------|
| <b>PAN01</b>                                     | <b>UD PANTALLA DE SOLDADOR</b><br>Pantalla de soldador de seguridad.                                                                       |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 1,00 | 10,50         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 10,50         |
| <b>GUA02</b>                                     | <b>UD GUANTES DE SOLDADOR</b><br>Guantes de seguridad para soldar.                                                                         |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 1,00 | 11,00         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 11,00         |
| <b>MAS01</b>                                     | <b>UD MASCARILLAS ANTIPOLVO</b><br>Mascarilla antipolvo doble filtro, homologada.                                                          |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 6,00 | 7,50          |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 45,00         |
| <b>AUD01</b>                                     | <b>UD PROTECCIONES AUDITIVAS</b><br>Protectores auditivos con arnés de adaptación, homologados.                                            |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 6,00 | 10,25         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 61,50         |
| <b>CIN01</b>                                     | <b>UD CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</b><br>Cinturón portaherramientas, homologado.                                                            |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 6,00 | 12,30         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 73,80         |
| <b>CIN02</b>                                     | <b>UD CINTURON DE SEGURIDAD</b><br>Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.                                                   |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 4,00 | 24,75         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 99,00         |
| <b>CUE01</b>                                     | <b>UD ROLLO DE 25 M DE CUERDA DE 16 mm DE SEGURIDAD</b><br>Cuerda de poliamida para freno de paracaídas de calibre 16 mm en rollo de 25 m. |  |      |               |
|                                                  |                                                                                                                                            |  | 4,00 | 28,60         |
|                                                  |                                                                                                                                            |  |      | 114,40        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO SEG03 PROTECCIONES.....</b> |                                                                                                                                            |  |      | <b>812,10</b> |

**SUBCAPÍTULO SEG04 ELEMENTOS DE SEÑALIZACION**

|                                                   |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |               |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------|
| <b>CIN03</b>                                      | <b>M CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR</b>       | Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, i/ pp. de pies de sujeción.                                                                                                                                                        | 250,00 | 0,34  | 85,00         |
| <b>PLA07</b>                                      | <b>UD PLACA DE SEÑALIZACION DE PVC</b>       | Placa de señalización de PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente con taco y tornillo, amortizable en 3 usos, i/ fijación.                                                                                                               | 1,00   | 7,40  | 7,40          |
| <b>CON01</b>                                      | <b>UD CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE</b>   | Cono de balizamiento reflectante ø 70 cm, i/ movimientos.                                                                                                                                                                                          | 15,00  | 10,24 | 153,60        |
| <b>CART02</b>                                     | <b>UD CARTEL DE USO OBLIGATORIO DE CASCO</b> | Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y maguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado. | 2,00   | 7,30  | 14,60         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO SEG04 ELEMENTOS DE .....</b> |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       | <b>260,60</b> |

**SUBCAPÍTULO SEG05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

|                                                      |                                             |                                                                                                                                        |      |        |                 |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------------|
| <b>FOR01</b>                                         | <b>UD FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE</b>  | Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.                        | 1,00 | 250,00 | 250,00          |
| <b>MED02</b>                                         | <b>UD RECONOCIMIENTO MEDICO DE PERSONAL</b> | Reconocimiento médico obligatorio.                                                                                                     | 8,00 | 50,00  | 400,00          |
| <b>LIM01</b>                                         | <b>UD EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION</b> | Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. | 1,00 | 600,00 | 600,00          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO SEG05 MANO DE OBRA DE .....</b> |                                             |                                                                                                                                        |      |        | <b>1.250,00</b> |

**TOTAL CAPÍTULO PIN-09 SEGURIDAD Y SALUD ..... 7.488,29**



|               |                                                         | <b>CAPÍTULO PIN-10 OTROS TRABAJOS RELACIONADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |                            |
|---------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|----------------------------|
| <b>EST01</b>  | <b>UD ESTUDIO GEOTECNICO</b>                            | Estudio geotécnico realizado mediante 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra (ASTM D-2133) hasta 6 m. de profundidad. (S1 S2), 4 Pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 103801/94 y estudios posteriores de laboratorio.                                                                                         |        |       |                            |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 1,00 ___ 1.540,00 1.540,00 |
| <b>FOSA01</b> | <b>M2 GUNITADO FOSA DE PURINES 5CM ESP.</b>             | Revestimiento de la balsa de purín a base de gunita proyectada D-300 junto con fibra para el endurecido, mediante medios mecánicos.                                                                                                                                                                                                                               |        |       |                            |
|               | SUPERFICIE                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35,20  | 25,20 | 887,04                     |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 887,04 ___ 7,55 6.697,15   |
| <b>PUER02</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 5 X 2 MTR</b>              | Puerta con postes de 80x80x2mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Dos hojas de 2,5 m abatibles. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                   |        |       |                            |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 1,00 ___ 478,69 478,69     |
| <b>PUER01</b> | <b>UD PUERTA PARA VALLADO DE 1 X 2 MTR</b>              | Puerta con postes de 40x40x1,5mm. Marco de puerta de 40x40x1,5. Mallazo de 5 mm. Incluye el arranque para la malla de simple torsión y dos riostras para sujetar los postes. Galvanizada en caliente por inmersión.                                                                                                                                               |        |       |                            |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 2,00 ___ 199,24 398,48     |
| <b>VAL01</b>  | <b>ML VALLADO GALVANIZADO PERIMETRAL</b>                | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00m de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tomapuntas de tubo de hacer galvanizado de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río ¼, tensores, grupillas y accesorios. |        |       |                            |
|               | EXPLOTACION                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 500,00 |       | 500,00                     |
|               | BALSA DE PURIN                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60,00  |       | 120,00                     |
|               | BALSA DE AGUA                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60,00  |       | 120,00                     |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 740,00 ___ 9,52 7.044,80   |
| <b>BALS01</b> | <b>M2 FORRADO DE BALSA DE AGUA CON LAMINA GEOTEXTIL</b> | Forrado de balsa de agua con lámina geotextil de 200 gr/m2 y lámina de pead de 1,5 mm electrosoldada. Incluidos solapes de montaje.                                                                                                                                                                                                                               |        |       |                            |
|               | SUPERFICIE                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35,20  | 25,20 | 887,04                     |
|               | EXCESO POR SOLAPES                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 888,04 | 0,20  | 177,61                     |
|               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       | 1.064,65 ___ 4,84 5.152,91 |
| <b>CONT01</b> | <b>UD CONTENEDOR DE CADAVERES 950 L</b>                 | Contenedor para la recogida de cadáveres animales, capacidad 950 l. con sistema de                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |                            |

volcado lento. Cubeta de polietileno de alta calidad y chasis galvanizado en caliente. Medidas de la cubeta: 170x110x80 cm. Medidas interior: 150x95x75 cm.

---

1,00 615,00 615,00

**CAR01 UD CARRO DE TRANSPORTE DE BAJAS**

Carro para carga y transporte de bajas, con ruedas macizas superelásticas y cabrestante para carga. Con ruedas anti-pinchazo. Anchura : 50 cm. Largura total 180 cm.

1,00 225,00 225,00

**TOTAL CAPÍTULO PIN-10 OTROS TRABAJOS RELACIONADOS ..... 22.152,03**

**TOTAL 446.684,50**

**-3-**  
**PRESUPUESTOS GENERALES**

| <b>CODIGO</b>                    | <b>CAPITULO.....</b>             | <b>TOTAL(€)</b>   |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| PIN-01                           | MOVIMIENTO DE TIERRAS.....       | 13.590,42         |
| PIN-02                           | ALBAÑILERIA.....                 | 86.527,30         |
| PIN-03                           | ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO.....    | 85.089,86         |
| PIN-04                           | CUBIERTA.....                    | 64.420,65         |
| PIN-05                           | PREFABRICADOS INTERIORES.....    | 57.027,44         |
| PIN-06                           | COMPLEMENTOS.....                | 70.218,80         |
| PIN-07                           | INSTALACION DE FONTANERIA.....   | 16.348,80         |
| PIN-08                           | INSTALACION DE ELECTRICIDAD..... | 23.784,91         |
| PIN-09                           | SEGURIDAD Y SALUD.....           | 7.488,29          |
| PIN-10                           | OTROS TRABAJOS RELACIONADOS..... | 22.152,03         |
| <b>TOTAL, EJECUCIÓN MATERIAL</b> |                                  | <b>446.684,50</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **“CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS” (446.684,50 €)**

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel

## 4. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

### 4.1. Presupuestos de ejecución material (P.E.M.)

P.E.M. = 446.684,50 €

### 4.2. Presupuesto base de licitación (P.B.L.)

A. Gastos generales (G.C.) = 12% de P.E.M. = 53.602,14 €

B. Beneficio industrial (B.I.) = 7% de P.E.M. = 31.267,92 €

C. IVA = 21% de P.E.M. + A + B = 111.626,46 €

P.B.L. = P.E.M. + A + B + C = 643.181,02

### 4.3. Presupuesto total para el conocimiento del promotor (P.T.P.)

A. Permisos y licencias = 2% de P.E.M. = 8.933,69 €

B. Honorarios de redacción del proyecto = 2% de P.E.M. = 8.933,69 €

C. Honorarios de dirección de obra = 2% de P.E.M. = 8.933,69 €

D. Honorarios del coordinador de seguridad y salud = 1% de P.E.M. = 4.466,86 €

E. Otros honorarios = 1% de P.E.M. = 4.466,86 €

F. IVA Honorarios = 21% de B + C + D + E = 7.504,30 €

P.T.P. = P.B.L. + A + B + C + D + E + F = 686.420,08 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **“SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con OCHO CÉNTIMOS” (686.420,08 €)**

Soria, Abril de 2020

Graduado en Ingeniería Agraria y energética

Fdo.: Rubén Pérez Izuel