



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)**

**Alumno: David Sánchez Antón**

**Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Junio de 2017**

# ÍNDICE

**DOCUMENTO I – MEMORIA.**

**DOCUMENTO I – PLANOS.**

**DOCUMENTO III – PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO IV – MEDICIONES.**

**DOCUMENTO V – PRESUPUESTO.**



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)**

**DOCUMENTO I - MEMORIA**

**Alumno: David Sánchez Antón**

**Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Junio de 2017**

# ÍNDICE DOCUMENTO I - MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto</b>	<b>1</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>3. Naturaleza del proyecto</b>	<b>1</b>
<b>4. Agentes</b>	<b>2</b>
<b>5. Emplazamiento</b>	<b>2</b>
<b>6. Bases del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>7. Situación actual</b>	<b>3</b>
<b>8. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas</b>	<b>3</b>
8.1. Justificación de la solución adoptada	3
8.2. Estudios de alternativas	4
<b>9. Ingeniería del proyecto</b>	<b>5</b>
9.1. Ingeniería de las obras	5
9.1.1. Cimentación	6
9.1.2. Cálculos	6
9.1.3. Materiales empleados en la construcción	6
9.2. Instalaciones	7
9.2.1. Fontanería	7
9.2.2. Saneamiento	8
9.2.3. Instalación eléctrica	8
9.3. Ingeniería del proceso	9
9.3.1. Método de crianza y equipos necesarios	9
9.3.2. Iluminación	10
9.3.3. Pienso	10
9.3.4. Recogida y comercialización de los huevos	11
9.3.5. Inspección y cuidado de las aves	12
9.3.6. Manejo de la gallinaza	12
<b>10. Cumplimiento del código técnico de la edificación</b>	<b>12</b>
10.1. Documento Básico –SE: Seguridad estructural	12
10.2. Documento Básico –SI: Seguridad en caso de incendio	12
10.3. Documento Básico –HS: Salubridad	13
<b>11. Programación de las obras</b>	<b>13</b>
<b>12. Estudio ambiental</b>	<b>14</b>
<b>13. Estudio económico</b>	<b>14</b>
<b>14. Presupuesto</b>	<b>15</b>



**ANEJOS A LA MEMORIA.**

**Anejo I – Condicionantes**

**Anejo II – Estudio de alternativas**

**Anejo III – Ficha Urbanística**

**Anejo IV – Situación actual**

**Anejo V – Ingeniería del proceso**

**Anejo VI – Ingeniería de las obras**

**Anejo VII – Dimensionado de las instalaciones**

**Anejo VIII – Programación y ejecución de las obras**

**Anejo IX – Estudio de gestión de residuos de la construcción**

**Anejo X – Estudio geotécnico**

**Anejo XI – Estudio ambiental**

**Anejo XII – Estudio de protección contra incendios**

**Anejo XIII – Estudio básico de seguridad y salud**

**Anejo XIV – Estudio económico**

**DOCUMENTO I – MEMORIA.**

## 1. Objeto del proyecto

El objetivo general del proyecto, consiste en la planificación y ejecución de una explotación avícola de gallinas ponedoras a partir de las 16 semanas hasta fin de producción, en régimen campero.

También se dimensionarán todas las infraestructuras, construcciones e instalaciones necesarias para la explotación. La explotación se ubicará en el término municipal de Astudillo (Palencia)

Como objetivos específicos se destacan:

- Realizar un manejo adecuado de los animales para obtener un producto de calidad.
- Gestionar los residuos generados (gallinaza, cadáveres de animales, etc.) Producidos dentro de la explotación, buscándoles un destino que sea respetuoso con el medio ambiente.
- Fomentar un espacio lo más natural en el parque mediante la instalación de pequeños refugios, etc.
- Estimular una publicidad, en la que se ofrece un producto de calidad, teniendo en cuenta el bienestar de los animales y la responsabilidad de la explotación con el medio ambiente.

## 2. Antecedentes.

La idea o necesidad del proyecto, reside en la tendencia de la población a fijarse más en los alimentos que se consumen, así como que estos se hayan producido de una manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente y el bienestar animal.

Por esta razón, D. José Medina Calderón ve la oportunidad de montar una explotación de gallinas camperas, en una de sus parcelas.

## 3. Naturaleza del proyecto.

El objetivo del proyecto, es la obtención de huevos camperos para su posterior comercialización.

Teniendo en cuenta el REAL DECRETO 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras. Se dimensiona una nave que albergará el proceso productivo, a la cual se la dota de dos parques de 4800m<sup>2</sup> cada uno.

Se introducirá un total de 1200 gallinas por lote de la raza Isa Brown, permaneciendo un tiempo medio de 52 a 53 semanas y produciendo una media de 288 huevos/gallina y año.

Con el presente proyecto se pretende cumplir con los requisitos de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención de Castilla y León, así como la Ley 16/2002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación, así como toda la normativa sectorial.

El proyecto servirá como base para solicitar las licencias de obras y ambientales que sean precisas. La construcción proyectada, tendrá una capacidad para 1200 gallinas en régimen campero.

#### **4. Agentes**

El promotor de este proyecto es José Medina Calderón, avicultor con gran experiencia y natural de Astudillo (Palencia).

El alumno, David Sánchez Antón de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural se encargará del dimensionamiento y ejecución de la explotación, siendo el proyectista de la misma y teniendo en cuenta la reglamentación y normativa vigente.

La Obra Civil proyectada, será realizada por persona física o jurídica (constructor), que será la responsable de ejecutar la obra, ajustándose al proyecto. Ésta, puede realizar la subcontratación, de parte de la ejecución de la obra o de las instalaciones, a empresas subcontratadas.

La dirección facultativa de la obra (Director de Obra), será realizada por técnico competente, que dirigirá el desarrollo de la obra, en sus aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, y de acuerdo al proyecto, licencias y autorizaciones preceptivas. Que puede ser otra persona distinta al proyectista.

Si se realizan modificaciones, sobre el proyecto, deberá realizar una descripción y autorización de las mismas por parte del promotor. Siendo el Director de Obra, el que elabora, en su caso las certificaciones parciales de obra y el certificado final de obra.

#### **5. Emplazamiento.**

El proyecto se localiza en el término municipal de Astudillo (Palencia), en la parcela nº 24 del polígono 507.

- Latitud 42º 11´ 25.89´´ N
- Longitud 4º 17´19.48´´ W

El emplazamiento se encuentra situado cerca de ciudades, como Palencia, Valladolid Burgos, León y Santander.

La ubicación de la explotación cumple las condiciones de distancia siguientes:

- Más de 1.500 m. a otras explotaciones avícolas.
- Más de 100 m. a vías de comunicación de primer orden.
- Más de 25 m. a vías de comunicación de cualquier orden.
- Más de 500 m. al casco urbano y establecimientos que pudieran ser fuentes de contagios.

## **6. Bases del proyecto.**

### Ambientales.

Según la ley Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, esta explotación estaría exenta de autorización ambiental integrada ya que no supera el límite máximo sobre el número de gallinas.

Según REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos estarían sometidas a impacto ambiental las Instalaciones de ganadería intensiva que superen la cantidad de 40.000 plazas para gallinas y otras aves. No es nuestro caso.

### Impuestas por promotor:

El promotor del proyecto cuenta con varios terrenos propios en el término municipal de Astudillo (Palencia) donde condiciona que se realice la explotación.

- Parcela, 24 del polígono 507.
  - Parcela, 4 del polígono 514.
  - Parcela, 51 del polígono 516.
  - Parcela, 10 del polígono 503.
- Es elección del promotor decantarse por la implantación de una explotación avícola.
  - La explotación debe de tener las instalaciones necesarias para optimizar el manejo de los animales, con el coste mínimo posible. Se tendrá en cuenta a la hora de elegir la estructura de la nave, los cerramientos así como las instalaciones.
  - El promotor pretende gestionar la explotación él mismo y su familia.
  - La edificación se dispondrá en la parcela teniendo en consideración la posibilidad de futuras ampliaciones, optimizando la superficie disponible. Se cuidará la estética de la construcción para que sea acorde con el entorno.

## **7. Situación Actual.**

En la actualidad la parcela 24 del polígono 507, está destinada al cultivo de regadío sin haber ninguna construcción en la misma. Con acceso a suministro de agua y luz, y comunicada a través de un camino de concentración parcelaria.

## **8. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas.**

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

A la hora de realizar la inversión se valora:

- La rentabilidad de la actividad.
- El mercado del producto.
- Ajustar el presupuesto a las necesidades de la actividad.

- Emplazamiento de las naves para disminuir los gastos de construcción y de producción.
- Disponibilidad de la mano de obra.
- Desarrollar la actividad ganadera con una infraestructura que permita la realización del proceso productivo de forma legal, eficaz, rentable y con garantías sanitarias.

## 8.2 Estudios de alternativas.

En el anejo nº II “Estudio de alternativas”, está detallada la elección de cada una de las alternativas más adecuada a nuestra explotación entre distintas opciones. Para la elección nos hemos basado en el método multicriterio. A continuación se detallan todas las alternativas elegidas.

- Emplazamiento de la explotación.

La alternativa elegida es de implantar la explotación en la parcela 24 del polígono número 507, en el término municipal de Astudillo (Palencia).

- Especie a implantar en la explotación.

La especie a implantar en la explotación, serán las gallinas (*Gallus gallus domesticus*).

- Sistema de explotación.

Como sistema de explotación se ha elegido la explotación de los animales en régimen campero.

- Raza a explotar.

Dentro de las razas más extendidas, la que mejor se adapta a nuestras condiciones es la raza Isa Brown.

- Forma de distribución del pienso.

Se elige implantar el sistema de distribución automático, a pesar de que tenga mayor inversión inicial que los otros sistemas, presenta grandes ventajas de comodidad y ahorro de mano de obra que hacen que este sistema de distribución de pienso sea el más adecuado para nuestra explotación.

- Clasificación de los huevos.

Debido al pequeño volumen de huevos generados en la explotación, se dudaba a la hora de implantar una máquina para la clasificación y embalaje de los huevos, pero la posibilidad de ampliar la explotación ha inclinado la balanza para su implantación.

- Recogida de la gallinaza

Dado que en el municipio de Astudillo existe una fuerte agricultura y que no tenemos problemas para su almacenamiento, optamos por su almacenamiento y posterior venta a los agricultores de la zona.

- Envasado del producto.

Se ha decidido el uso del cartón como material para las hueveras, por ser más respetuoso con el medio ambiente que otros materiales.

## 9. Ingeniería del proyecto.

### 9.1 Ingeniería de las obras.

La nave a proyectar situada en el municipio de Astudillo (Palencia), tendrá una superficie total de 288,06 m<sup>2</sup> e integra los diferentes elementos que se detallan a continuación:

Zona de producción, para albergar a 1200 ponedoras, según el Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, necesitaremos un total de 134 m<sup>2</sup>, exclusivamente para las gallinas. Sumando los nidales, bebederos, comederos, aseladeros, ect. Necesitaremos un total de 148,63 m<sup>2</sup>,

Almacén, infraestructura destinada al almacenaje de maquinaria y materiales necesarios en la explotación, dentro del se reservan dos pequeños habitáculos para la sala de calderas y un mini almacén para guardar fitosanitarios, mochila herbicida, etc. Constará con una superficie de 56,02 m<sup>2</sup>

Aseo, la nave contara con un pequeño aseo para el personal que trabaje en ella con una superficie aproximada de 17,46 m<sup>2</sup>

Centro de clasificación y embalaje de huevos, dentro de este departamento se llevará a cabo la eliminación de huevos no validos para consumo, se clasificaran por categorías de peso, tamaño, etc. Se ha diseñado para que este lo más cercano posible a la zona de producción. Su superficie ronda los 37,9 m<sup>2</sup>

Oficina, la nave contara con una pequeña oficina donde se llevara la contabilidad de la explotación, recepción de vivitas de empresas asociadas, etc.se ha diseñado para que se encuentre lo más alejada al centro de producción, así como cerca del aseo etc. Cuenta con una superficie de 16,68 m<sup>2</sup>

Debido a las diferentes necesidades de condiciones ambientales, se encuentra dividida en dos sectores:

- Sector 1: es la zona administrativa donde podemos encontrar la oficina, el aseo el almacén, el centro de clasificación y embalaje de los huevos.
- Sector 2: es la zona de producción en la que se encuentran gallinas, ponederos, bebederos, etc.

Las dimensiones de la nave serán.

- La estructura posee una luz total de 15,80 m.
- La longitud total de la nave es de 20,80 m
- Cubierta a dos aguas con una pendiente del 20%
- Consta de 5 pórticos separados 4,16 m a ejes de pilares
- La altura de los pilares es de 4,0 m.

- Planta única
- Altura a la cumbrera es de 6,35 m.

Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, recogidos en el anejo IX "Estudio de gestión de residuos de construcción", se pondrán a disposición de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada por la Comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, que se encuentra situada a unos 35 Km Planta de reciclaje y valorización de residuos de construcción y demolición que RETRAVA, S.L. ubicada en la parcela 8/4 del polígono nº 8 de Palencia.

#### **9.1.1. Cimentación.**

Atendiendo a las características del terreno, según muestra el anejo X "Estudio geotécnico", se opta por una cimentación de zapatas rígidas de hormigón en masa, existirán de dos tipos, debido a las acciones del viento.

Zapata tipo 1: 1,80 x 1,80 x 1.20m

Zapata tipo 2: 1,90 x 1,90 x 1,40m

#### **9.1.2. Cálculos.**

El cálculo de la estructura se hará mediante el empleo del programa Metalpla XE6., teniendo en cuenta tanto las características del edificio como de la zona donde se implantará la nave.

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

- Cubierta.

La cubierta está formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 0,4 kN./m<sup>3</sup> con un espesor total de 50 mm.

- Falsos techos.

La nave dispondrá de falsos techos en toda la zona referente al sector 1 exceptuando el almacén.

El falso techo se colocará a una altura de 2,80 m, compuesto por placas de fibra mineral.

- Cerramientos verticales.

El cerramiento exterior de la nave estará formado por paneles tipo sándwich de 40mm de espesor de acero nervado y prelacado con juntas estancas entre ellos para evitar filtraciones al interior.

- Muros interiores.

Los muros interiores se compondrán de ladrillo perforado y enlucido de yeso sobre el que se aplicara una pintura plástica lisa.



- Soleras.

La soleras estarán formadas por un enchachado de piedra caliza y áridos machacados (zahorra) de 30 cm de espesor, previamente compactada, que rompa el ascenso capilar de la humedad del terreno. En la parte superior estará dispuesto una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor en el sector 1 y de 11,5 cm en el sector 2, y un mallazo electrosoldado a 5 cm de la superficie

- Solados.

Se solará con pavimento continuo, rematado con pintura epoxi en toda la nave, excepto en la zona destinada al personal (aseo, oficina y almacén).

En el almacén, la oficina y el aseo se colocará un solado formado por baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. El aseo se alicatará con azulejo blanco en las paredes verticales.

- Carpintería.

- Exterior

Puerta industrial apilable de 2,00 x 3,00 m

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas en el sector de administración de 1,25 x 1,25 m.

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas para la zona de producción de 1.00 x 2.00 m

Puerta peatonal de 1,30 x 2,20 m.

Puerta de entrada 1,5 x 2,20 m.

- Interior

Puerta de entrada del centro de clasificación y embalaje al centro de producción y almacén 1,10 x 2,00 m.

Puerta peatonal de 1,30 x 2,20 m.

## 9.2 Instalaciones.

### 9.2.1. Fontanería.

Para el dimensionamiento de la instalación de fontanería se ha empleado el Documento Básico de HS-5 " Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación.

Para el cálculo de los diámetros a instalar, hemos tenido en cuenta una velocidad de 1,5 m/s en las tuberías y como material se ha el de cobre.

La instalación de agua caliente sanitaria (ACS), será respaldada por una caldera de biomasa con una capacidad calorífica de 25000 Kcal/h y una potencia de 29kW.

Para el dimensionamiento de la red ACS se realiza de la misma manera que para el agua fría (AF). Todo ello se encuentra detallado y calculado en el anejo VII- Dimensionamiento de las instalaciones, en el apartado 1. Fontanería.

### **9.2.2 Saneamiento.**

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en la explotación. La red será enterrada bajo solera.

Para su dimensionado se empleará el Documento Básico de HS-5 " Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación.

La planta contará con una instalación mixta de aguas pluviales y de aguas residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a un pozo situado en el exterior de la parcela. Se le dotará de una pendiente del 4%.

Para la red de evacuación de aguas residuales se establecerá en función de las Unidades de descarga (UDs) correspondientes a cada tipo de aparato y a los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales que se establecen en dicho documento.

Para realizar el dimensionado de la red de aguas pluviales hay que tener en cuenta la zona pluviométrica, la isoyeta y la intensidad pluviométrica en la que se encuentra el municipio de Astudillo (Palencia).

Todo ello se encuentra detallado y calculado en el anejo VII - Dimensionamiento de las instalaciones, en el apartado 2. Saneamiento

### **9.2.3. Instalación eléctrica.**

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente y usos varios, alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión, para una tensión nominal de 230V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Para el cálculo de las secciones se ha empleado como material el cobre.

La potencia a contratar será de será de 9900W.

Para el dimensionamiento del número de luminarias se ha empleado el programa informático Dialux.

Todo ello se encuentra detallado y calculado en el anejo VII –“ Dimensionamiento de las instalaciones”, en el apartado 3. Instalación eléctrica.

Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada por la comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, situada a 35 Km de la explotación RETRAVA, S.L. parcela 8/4 del polígono nº 8 de Palencia.

### 9.3. Ingeniería del proceso.

En la nave se llevara a cabo la crianza de 1200 gallinas de la raza Isa Brown, desde las 16 semanas hasta final de producción, que será a las 69 semanas o hasta que el índice de puesta baje del 60-65%. Esta elección la determinará el encargado de la explotación en función de los precios de las pollitas, precio de la carne de desvieje, calidad de los huevos producidos, etc.

#### 9.3.1. Método de crianza y equipos necesarios.

Las gallinas de la explotación, se criarán en régimen campero, de acuerdo con el Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras, que a continuación se detallan:

- Comederos longitudinales como mínimo 10 centímetros de longitud por ave.
- 1 nidal por cada 7 gallinas
- 1 bebedero de boquilla por cada 10 gallinas.
- 15 cm de aseladero por gallina
- La yacija deberá ocupar al menos 1/3 de la superficie del suelo, con 250 cm<sup>2</sup> de superficie por gallina
- Las trampillas de salida deberán dar directamente acceso al espacio exterior y al menos tener una altura de 35 cm y una anchura de 40 cm, y distribuirse sobre toda la longitud del edificio en cualquier caso, una apertura de una anchura total de 2 metros deberá estar disponible por grupo de 1.000 gallinas
- El suelo de las instalaciones deberá estar construido de manera que soporte adecuadamente cada uno de los dedos anteriores de cada pata.
- La densidad en el interior de la nave no podrá ser superior a 9 gallinas por m<sup>2</sup>.
- El exterior, lo que denominamos parques, la normativa del bienestar de las gallinas exige que cada gallina tenga como mínimo 4 m<sup>2</sup> por ave.

Por lo que la nave contará con:

- Comederos.

120m de comederos de canal distribuidos uniformemente dentro de la nave.

- Bebederos.

Los bebederos se suspenderán para facilitar el sistema de limpieza y para modificar la altura con respecto a la edad de las gallinas. Serán necesarios 120 bebederos de boquilla.

- Ponederos o nidales.

Se dispondrá de 172 nidales con recogida de huevos mediante una cinta central y cierre nocturno mediante elevación del suelo.

- Yacija.

Como dicta la norma, la yacija deberá ocupar al menos un tercio de la superficie del suelo. Estará compuesta por viruta de madera, paja de cereales, serrín y cascarilla de arroz, alcanzando por lo menos 8 cm de espesor.

- Parques.

Las gallinas tendrán acceso a dos parques de 4800 m<sup>2</sup> cada uno, saldrán, mediante las trampillas de 3 x 0,35 m situadas en los laterales de la nave, se establece un horario de aperturas del parque de 12.00 – 19.00h. Se las dejará salir, alternativamente, al parque de un lado u otro de la nave, según hayan agotado la hierba de aquel lado.

Los exteriores del gallinero estarán pavimentados, tanto en los accesos, como a lo largo de la fachada, para limpiar en la medida de lo posible los pies sucios de barro de las gallinas al entrar en la misma, el solado tendrá una longitud de 3m.

Además, a continuación de la zona pavimentada hay otro espacio similar de tierra machacada. Todo el perímetro del parque estará delimitado por un vallado como se expone en el anejo del dimensionamiento de las instalaciones

Dentro del parque se distribuirán de forma irregular almendros y refugios, para que las aves se sientan más protegidas y seguras al salir al parque.

### 9.3.2. Iluminación.

La iluminación en la nave de puesta será suficiente para que las gallinas puedan verse claramente unas a otras y ser vistas con claridad, que puedan observar el medio que las rodea y que puedan desarrollar sus actividades en un marco normal. Pero se debe tener en cuenta:

- Como la nave es con ventanas, y queremos evitar que las aves consideren la luz artificial como débil la intensidad alcanzará niveles próximos a 50 lux.
- Las gallinas a la hora de la puesta en los nidales prefieren un ambiente más oscuro por lo que se reducirá la intensidad lumínica en esta zona.
- Necesitan un periodo de oscuridad mínimo de 6 horas diarias, factor importante ya que es durante la noche cuando se forma la cascara del huevo.

A la entrada de las pollitas, se dejará encendida la iluminación durante 24h, para que estas reconozcan la nave y aprendan donde se sitúan los comederos, bebederos, etc. Una vez transcurrido el primer día de adaptación se les pondrá un programa de iluminación idéntico al que traen de la granja de recría aumentándolo 30 min a la semana hasta alcanzar 16 horas de luz diarias.

Para minimizar las emisiones de la granja, y como medida medioambiental, se usarán bombillas led, con bajo consumo, distribuidas adecuadamente a lo largo y a lo alto de la nave de puesta.

### 9.3.3. Pienso.

El pienso será almacenado en un silo en los exteriores de la nave para asegurar un abastecimiento durante dos semanas, por si ocurriese algún contratiempo. El pienso sale de este silo con la ayuda de un torillo sin fin y se reparte a lo largo de los comederos de canal de la nave.

Durante las dos primeras semanas se suministrará a las aves un pienso de pre-puesta, continuando seguidamente con un pienso de puesta durante el resto de vida del lote, cuya composición en materias primas se detalla en la tabla 3 del anejo V “Ingeniería del proceso”

El pienso a suministrar debe cumplir con las necesidades nutritivas de las gallinas en la fase de pre-puesta y puesta, que se ver en la tabla 2 del anejo V "Ingeniería del proceso"

#### **9.3.4. Recogida y comercialización de los huevos.**

Una vez puesto el huevo en el nidial, este rueda hacia una cinta transportadora, que partiendo de la nave de puesta se dirigen hacia el centro de clasificación donde está la clasificadora, allí se seleccionan y clasifican en función de su peso en categorías.

- XL: súper grandes: de 73 g o más.
- L: grandes: de 63 a 73 g.
- M: medianos: de 53 a 63 g.
- S: pequeños: menos de 53 g.

En nuestra explotación por el tipo de raza la mayoría de los huevos producidos estarán entre 53-73 g.

Una vez clasificados por categorías, estos pasan a la cabina de miraje donde mediante un sistema de detección automático se descubren los huevos no aptos para el envasado directo, tales como rotos, fisurados, poco peso, etc, que son marcados como categoría B.

Estos huevos irán destinados a la industria alimentaria para la fabricación de productos tan cotidianos como las galletas o los cereales para el desayuno, más concretamente su destino será la fábrica- de Dulces Azucena situada en la misma localidad que la futura nave de gallinas, Astudillo (Palencia)

El resto de los huevos, clasificados como categoría A, se sellarán, con el logotipo de la empresa (ver figura 1) y se estucharan en las hueveras correspondientes para sus diferentes formas de comercialización, que a continuación se detallan.

##### Venta online.

Se creará una página web ([www.huevoslamota.es](http://www.huevoslamota.es)) para la venta de los huevos, donde se expondrán fotos de la explotación, compromisos con el bienestar de los animales de la empresa, descripción de la nave, formatos de venta de los huevos, precio etc.

##### Venta directa.

Se ofrecerá una venta directa de huevos en la explotación, para lo cual se realizará una campaña de publicidad para dar a conocer nuestro producto por la zona.

##### Venta a pequeños comercios de la zona.

Aprovechando la cercanía se distribuirán huevos a pequeños comercios, como:

- OBRADOR-PASTELERÍA C/ Colagua s/n 620 908 793 34450 Astudillo
- RESTAURANTE-ROSA MARI C/ Juan de Tapia 979 822243 34450 Astudillo
- COMERCIO-VENTA AL POR MENOR Pza. Abilio Calderón 979 822234 34450 Astudillo
- AUTOSERVICIO JOSE M<sup>a</sup> AMO C/ José Antonio, 6 979 822314 34450 Astudillo
- AUTOSERVICIO MANOLO C/ Silvano Izquierdo, 16 979 822063 34450 Astudillo
- CARNICERÍA CONCHITA Pza. Mayor, 12 979 82 21 02 34450 Astudillo
- FÁBRICA DE GALLETAS-AZUCENA Ctra. Circunvalación 34450 Astudillo



**Figura 1. Logotipo para sellado de huevos.**

### **9.3.5. Inspección y cuidado de las aves.**

La rutina de manejo contempla tanto la revisión de las instalaciones como de los animales para comprobar su estado y realizar las actuaciones que se consideren necesarias para que éste sea óptimo.

Al menos una persona se debe responsabilizar de las tareas de revisión y control del estado general de los animales. Las tareas que se llevarán a cabo serán: inspección de las instalaciones, control de temperaturas, suministro de agua, pienso, iluminación, presencia de plagas, producción de huevos, control de la mortalidad, consumo de pienso y agua.

### **9.3.6. Manejo de la gallinaza.**

Como se dispone en DECRETO Nº 29145-MAG-S-MINAE, se ha elaborado un plan para el manejo de los residuos de la explotación.

La gallinaza generada, junto a la yacija de la explotación, se almacenará en unos estercoleros dimensionados en el anejo V – Ingeniería de las instalaciones, donde se convertirá en estiércol, para su posterior distribución a los agricultores de la zona.

## **10. Cumplimiento del código técnico de la edificación.**

### **10.1. Documento básico-SE: Seguridad estructural.**

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

### **10.2 Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio.**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Como requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y

zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

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

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

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo XII “Estudio de protección contra incendios”.

### **10.3 Documento básico-HS: Salubridad.**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Como requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" consiste en 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 los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

En el anejo VII "Dimensionado de las instalaciones", se especifica emplea HS-5 "Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación para evacuación de aguas.

## **11. Programación de las obras.**

Para el presente estudio se ha tenido cuenta las actividades necesarias para llevar a cabo la ejecución de la obra, con el fin de obtener el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura explotación avícola.

Las obras se iniciarán una vez obtenidos todos los permisos y licencias necesarios para realizar el proyecto.

En primer lugar, se ha dividido la ejecución de las obras en una serie de tareas, asignándolas un tiempo y relacionándolas con sus precedentes, es decir, aquellas cuya finalización condiciona el inicio de otras tareas.

Para obtener la programación y el diagrama de Gantt, se emplea el programa Microsoft Project. La programación de las obras, se encuentra detallado en el anejo VIII "Producción de la ejecución".

Por lo que las fechas de ejecución de las obras son:

- Fecha de inicio: 01/08/2017
- Fecha de finalización: 23/11/2017
- Duración: 115 días

## 12. Estudio ambiental.

Para la realización de este documento cuyo objetivo es el análisis del impacto ambiental que puede tener nuestra explotación se ha seguido la Ley 4/2009, de 14 de Mayo, de Protección Ambiental Integrada.

Las características de la actividad que se va a realizar en las instalaciones, no cumplen los requisitos que exige la Ley para que esté sujeta a Autorización Ambiental Única.

Con respecto a la ganadería, expone que están exentas aquellas instalaciones pecuarias que no superen las 40 aves. En nuestra instalación se alojarán 1200 animales, así que no quedaría exenta de Calificación Ambiental.

Se requiere que las instalaciones de ganadería intensiva que superen las 40.000 plazas para gallinas estén sujetas a Evaluación Ambiental. En nuestro caso no será necesario, ya que nuestra explotación no supera ese número de plazas.

Se llevará a cabo medias correctoras destinadas a paliar los efectos negativos de los impactos moderados, como es el nivel de ruido y la proliferación de plagas y enfermedades, pero también de los leves que hemos considerado más significativos como, impacto paisajístico, el drenaje natural y la producción de olores. El estudio ambiental, se encuentra más detallado en el anejo XI "Estudio ambiental".

## 13. Estudio económico.

El objetivo del estudio económico realizado en el anejo XIV : "Estudio económico", es el de realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el presente proyecto, mediante un análisis de los principales indicadores económicos. Para la realización se han definido previamente los siguientes parámetros.

- Inflación: 2,2%. Obtenida realizando una media aritmética de los últimos 13 años del Instituto Nacional de Estadística.
- Incremento de cobros: 2,49%. Obtenido a partir de los indicadores económicos del medio rural.
- Incremento de pagos: 2.45%. Para el que se ha tenido en cuenta los bienes y servicios de uso corriente y los de la inversión.
- Tasa de actualización: 6%.
- Vida útil del proyecto: 25 años

Se ha empleado el programa informático Valproin, para la realización de la evaluación económica obteniendo resultados para dos clases de supuestos.

	VAN	TIR	Relación beneficios inversión	Tiempo de recuperación (años)
Con préstamo	535.639,83	85,95	12,26	2
Sin préstamo	505.158,74	29,63	2,93	4



El promotor, escogerá el supuesto que más se adapte a sus condiciones.

## 14. Presupuesto.

Para el presupuesto se ha empleado el programa informático Arquímedes, obteniendo los siguientes resultados:

<b>1 Actuaciones previas.</b>	<b>203,05</b>
Total 1.1 Trabajos de campo, ensayos e informes.....:	61,00
Total 1.2 Desratización, desinfección y eliminación de plantas.....:	60,00
Total 1.3 Toma de muestras y ensayos para estudio de patologías.....:	82,05
<b>2 Acondicionamiento del terreno.</b>	<b>13.144,83</b>
Total 2.1 Movimiento de tierras en edificación.....:	8.028,26
Total 2.2 Red de saneamiento horizontal.....:	1.930,42
Total 2.3 Nivelación.....:	3.186,15
<b>3 Cimentaciones.</b>	<b>7.883,37</b>
Total 3.1 Superficiales.....:	6.505,65
Total 3.2 Nivelación.....:	1.377,72
<b>4 Estructuras.</b>	<b>8.975,46</b>
Total 4.1 Acero.....:	8.975,46
<b>5 Fachadas y particiones.</b>	<b>14.121,86</b>
Total 5.1 Fachadas ventiladas.....:	3.758,08
Total 5.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana.....:	388,08
Total 5.3 Fachadas ligeras.....:	9.380,00
Total 5.4 Limpieza y tratamientos superficiales.....:	595,70
<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.</b>	<b>12.923,42</b>
Total 6.1 Carpintería.....:	7.805,64
Total 6.2 Puertas cortafuegos.....:	2.766,09
Total 6.4 Puertas interiores.....:	336,87
<b>7 Instalaciones.</b>	<b>32.173,27</b>
Total 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.....:	12.285,69
Total 7.2 Eléctricas.....:	7.937,03
Total 7.3 Fontanería.....:	3.047,97
Total 7.4 Iluminación.....:	6.962,32
Total 7.5 Contra incendios.....:	665,20

Total 7.6 Evacuación de aguas.....:		1.275,06
<b>8 Cubiertas.</b>		<b>14.471,83</b>
Total 8.1 Inclinas.....:		14.471,83
<b>9 Revestimientos y trasdosados.</b>		<b>10.171,83</b>
Total 9.1 Alicatados.....:		2.042,83
Total 9.2 Pinturas en paramentos interiores.....:		3.164,00
Total 9.3 Pinturas para uso específico.....:		1.111,50
Total 9.4 Falsos techos.....:		3.853,50
<b>10 Señalización y equipamiento.</b>		<b>2.044,13</b>
Total 10.1 Aparatos sanitarios.....:		2.044,13
<b>11 Urbanización interior de la parcela.</b>		<b>7.441,93</b>
Total 11.1 Jardinería.....:		6.632,00
<b>12 Control de calidad y ensayos.</b>		<b>2.951,60</b>
Total 12.1 Agua.....:		11,59
Total 12.2 Estudios geotécnicos.....:		2.940,01
<b>13 Maquinaria.</b>		<b>5.974,00</b>
<b>14 Puesta en marcha de la explotación.</b>		<b>20.236,62</b>
Total 14.3 Animales.....:		9.779,84
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>		<b>152.717,20</b>
14% de gastos generales		21.380,48
6% de beneficio industrial		9.163,03
Suma		183.260,71
21% IVA		38.484,74
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)</b>		<b>221.745,45</b>
<u>Honorarios de Director de obra</u>		
Proyecto	3,00% sobre PEM.....	4.581,51
IBA	21% sobre honorarios de Proyecto.....	962,11
	Total honorarios de Proyecto.....	5.543,62
Dirección de obra	10,00% sobre PEM .....	22.174,54
IBA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.....	3.207,06
	Total honorarios de Dirección de obra.....	25.381,60
	<b>Total honorarios de Director de obra.....</b>	<b>30.925,22</b>
<u>Honorarios de Coordinador de seguridad y salud</u>		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.....	4.434,39
IBA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.....	931,32

Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud.....	5.365,71
Total honorarios.....	<u>36.290.93</u>
Total presupuesto general.....	258.036,38

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS.**

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)

# ÍNDICE ANEJO I

<b>1. Clima</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	1
1.2. Cuadro resumen de las temperaturas	1
1.2.1. Representación gráfica de las temperaturas	3
1.3. Régimen de heladas	3
1.3.1. Estimación directa	3
1.3.2. Estimación indirecta	3
1.4. Elementos climáticos hídricos	5
1.4.1. Estudio de la dispersión: método de los quintiles	5
1.4.2. Histograma	8
1.4.3. Precipitaciones máximas en 24 horas	8
1.5. Vientos	9
1.6. Clasificaciones climáticas	10
1.6.1. Índice de Lang	10
1.6.2. Índice de aridez de Martonne	10
1.6.3. Índice de Emberger	11
1.6.4. Índice de Vernet	13
1.7. Descripción del clima de la zona	14
<b>2. Suelo</b>	<b>14</b>
2.1. Toma de muestras	14
2.2. Resultados obtenidos	15
2.2.1. Características físicas	15
2.2.2. Características químicas	16
<b>3. Agua</b>	<b>17</b>
3.1. Toma de muestras	21
3.2. Conclusiones finales	21
<b>4. Legislación</b>	<b>21</b>
4.1. Legislación municipal	21
4.2. Legislación autonómica	21
4.3. Legislación nacional	21
4.4. Legislación de la Unión Europea	22
4.5. Normativa medioambiental	22
4.6. Normativa urbanística aplicable	24
4.7. Normativa referente al bienestar animal, subproducto, residuos ganaderos y seguridad alimentaria	24
<b>5. Condicionantes del promotor</b>	<b>25</b>

**ANEJO I: CONDICIONANTES.**

## 1. Clima.

### 1.1 Introducción.

Para el estudio climatológico de la zona, se han recogido datos de varios observatorios cercanos a la zona donde se dimensionara la explotación.

Los datos térmicos se han recogido del centro Meteorológico de Carralobo, situado en el municipio de Astudillo (Palencia). Este observatorio presenta un periodo de observaciones desde 1999 hasta 2014, pero solo de temperaturas. Para la pluviometría se ha desechado, por no presentar datos de más de 30 años.

- Indicativo climatológico 2293
- Latitud 42° 11' 31"
- Longitud 4° 17' 40"
- Altitud 780m

Los datos pluviométricos se han recogido del centro Meteorológico de Magaz (Palencia). Este observatorio presenta un periodo de observaciones desde 1999 hasta 2014, de pluviometrías.

- Indicativo climatológico 2358
- Latitud 41° 58' 55"
- Longitud 4° 25' 46"
- Altitud 720m

Los datos para los vientos se han obtenido del observatorio de Carrión de los Condes (Palencia). Dicho observatorio presenta un periodo de toma de datos desde 1985 hasta 2014.

- Indicativo climatológico 2374
- Latitud 42° 21' 3"
- Longitud 4° 37' 2"
- Altitud 830m

### 1.2 Cuadro resumen de las temperaturas.

En la tabla 1 se muestran las temperaturas medias mensuales expresadas para cada mes en grados centígrados, calculada como una media aritmética de los últimos 15 años.

Donde:

- $T_a$  Temperatura máxima absoluta
- $T'a$  Media de las temperaturas máximas absolutas
- $T$  Temperatura media de las máximas
- $t_m$  Temperatura media mensual
- $t$  Temperatura media de las mínimas
- $t'a$  Media de las temperaturas mínimas absolutas
- $t_a$  Temperatura mínima absoluta

**Tabla 1: Cuadro resumen de temperaturas mensuales.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
T <sub>a</sub> (°C)	13,2	16,3	21,1	24,6	29,7	34,5	36,2	35,9	32,0	25,5	17,9	13,0
Ta(°C)	15,5	20,0	24,5	29,0	34,0	37,5	37,5	39,2	36,0	30,0	21,0	15,5
t <sub>a</sub> (°C)	-6,1	-4,7	-3,8	-1,2	0,7	5,4	7,3	8,0	4,4	0,3	-3,3	-7,1
ta(°C)	-14,0	-8,0	-10,2	-3,5	-3,0	2,5	4,5	5,2	0,0	-3,5	-10,0	-17,0
tm(°C)	4,0	5,0	8,2	10,5	14,1	19,0	21,0	21,0	17,8	13,2	7,4	4,1
T(°C)	7,2	9,7	13,8	16,3	20,8	26,6	29,1	28,8	24,9	18,5	11,1	7,5
t(°C)	0,8	0,4	2,6	4,7	7,4	11,3	12,8	13,1	10,6	7,8	3,6	0,6

En el tabla 2 podemos observar el cuadro resumen de las temperaturas por estaciones

**Tabla 2: Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.**

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
T <sub>a</sub> (°C)	25,1	35,5	25,1	14,2	25,0
Ta(°C)	34,0	39,2	36,0	20,0	39,2
t <sub>a</sub> (°C)	-1,5	6,9	0,5	-6,0	0,0
ta(°C)	-10,2	2,5	-10,0	-17,0	-17,0
tm(°C)	10,9	20,3	12,8	4,4	12,1
T(°C)	17,0	28,1	18,2	8,1	17,9
t(°C)	4,9	12,4	7,3	0,6	6,3

### 1.2.1 Representación gráfica de las temperaturas.

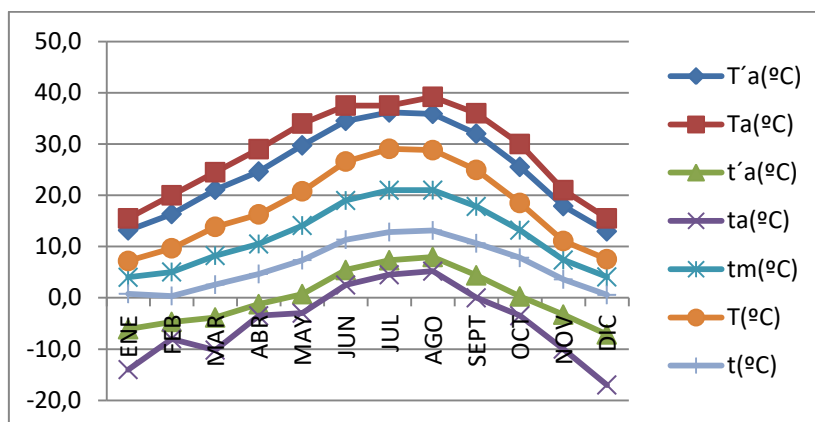


Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas

### 1.3 Régimen de heladas.

Para el cálculo del régimen de heladas utilizaremos el método de estimación directa y el método de estimación indirecta.

#### 1.3.1 Estimación directa.

La aplicación de este método consiste en ver la fecha en la que se dan la primera y la última helada en la serie de datos termométricos. Las fechas estimadas son las siguientes:

- Fecha más temprana de la primera helada: 28 de septiembre del 2007
- Fecha más tardía de la primera helada: 8 de diciembre del 2002
- Fechas más temprana de la última helada: 18 de marzo del 2011
- Fecha más tardía de la última helada: 16 de mayo del 2010
- Fecha media de la primera helada: 29 de octubre
- Fecha media de la última helada: 15 de abril
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -4,1°C; diciembre 2001
- Período medio de heladas: del 29 de octubre al 15 de abril
- Período máximo de heladas: desde el 27 de septiembre hasta el 16 de mayo
- Período mínimo de heladas: desde el 8 de diciembre hasta el 18 de marzo

#### 1.3.2 Estimación indirecta.

##### Régimen de heladas según Emberger

El criterio de Emberger para calcular el régimen de heladas, divide el año en 4 periodos con distinto riesgo de heladas:

Hs      Periodo de heladas seguras       $t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$



Hp	Periodo de heladas muy probable	$0\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
H'p	Periodo de heladas probables	$3\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$
d	Periodo libre de heladas	$T > 7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas ( $t$ ) mensuales, suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes. Las fechas de comienzo y final de cada período se calculan por interpolación lineal, se pueden ver los resultados en la Tabla 3.

**Tabla 3: Períodos de heladas definidos por Emberger.**

	COMIENZO	FINAL	Nº DIAS
Hs	-	-	-
Hp	21 noviembre	21 marzo	120 días
H'p	21 octubre-21 noviembre	21 marzo-11 mayo	82 días
D	11 mayo	21 octubre	163 días

Régimen de heladas según Papadakis.

Según el método de las estaciones libres de heladas según Papadakis, se divide el año en tres estaciones:

EMLH	Estación Media Libre de Heladas	$t'a > 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
EDLH	Estación Disponible Libre de Heladas	$t'a > 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
EmLH	Estación Mínima Libre de Heladas	$t'a > 7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas ( $t'a$ ). Se supone que éstas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen.

Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal. Papadakis opta por temperaturas más extremas que describirán mejor los sucesos de helada.

**Tabla 4: Períodos de heladas definidos por Papadakis.**

	COMIENZO	FINAL	Nº DÍAS
EmLH	20 abril	3 noviembre	197 días
EDLH	10 mayo	18 octubre	161 días
EMLH	27 junio	9 septiembre	74 días

## 1.4 Elementos climáticos hídricos.

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural, ya que condicionan los ciclos agrícolas y la salida de los animales al parque.

### 1.4.1 Estudio de la dispersión: método de los quintiles.

Con el estudio de la dispersión se asocian probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales. En la Tabla 5 se pueden ver la distribución de los años según la precipitación, los quintiles, la mediana y la clasificación de los años en función de su precipitación total acumulada, para la serie de treinta años.

**Tabla 5: Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	P anual
1	2,5	3,7	0	4,2	0,3	0	0	-0,3	0,4	0	0	0	238,4
2	3,2	3,8	0,6	11,5	0,6	0	0,1	-0,3	2,4	3,5	4,3	0	304,3
3	3,6	3,9	3,1	13,1	0,7	0,9	0,6	0	8,4	4	10,2	4,4	318,4
4	4,6	4,5	3,2	15,4	0,8	1,4	0,8	0	15,1	4,6	11	5,5	326,6
5	7,6	7,5	4,4	17,7	1,2	2,2	2,5	0	17,1	6,6	12,4	7,9	339,5
6	10,9	8,5	10,5	18,5	5	2,5	4,9	3,7	17,8	14,8	16	8	341,2
Q1	11,0	8,7	10,8	20,6	9,4	2,5	5,7	5,2	18,5	15,7	17,4	9,9	348,1
7	11,1	8,9	11,1	22,6	13,7	2,5	6,4	6,6	19,1	16,5	18,7	11,7	355
8	11,7	9,1	11,9	24,5	14,7	2,8	7,6	12,2	21,4	20,3	20,7	12,4	365
9	14,8	10,6	12,6	26,7	19,4	4,9	8,4	12,3	23,3	23,7	23	12,5	374,2
10	14,9	11,4	13	27,2	21,2	5,1	8,6	14	23,3	25,4	23,2	15,1	382,4
11	18,4	14,6	14,8	27,5	25,5	6,3	10,2	15,1	28,5	26,2	23,2	20,5	393,4
12	19,1	15,3	14,8	28,5	26,5	12	12,9	15,4	30,2	29,1	23,7	21,6	396,1
Q2	24,1	17,8	14,9	30,8	27,1	12,1	13,8	16,7	30,6	30,9	23,7	22,5	396,3
13	29	20,2	14,9	33	27,6	12,2	14,7	18	31	32,6	23,7	23,3	396,5
14	30,5	24,1	17,1	34,3	27,6	12,4	16,7	22,1	31,6	39,7	24,5	27,1	407,3

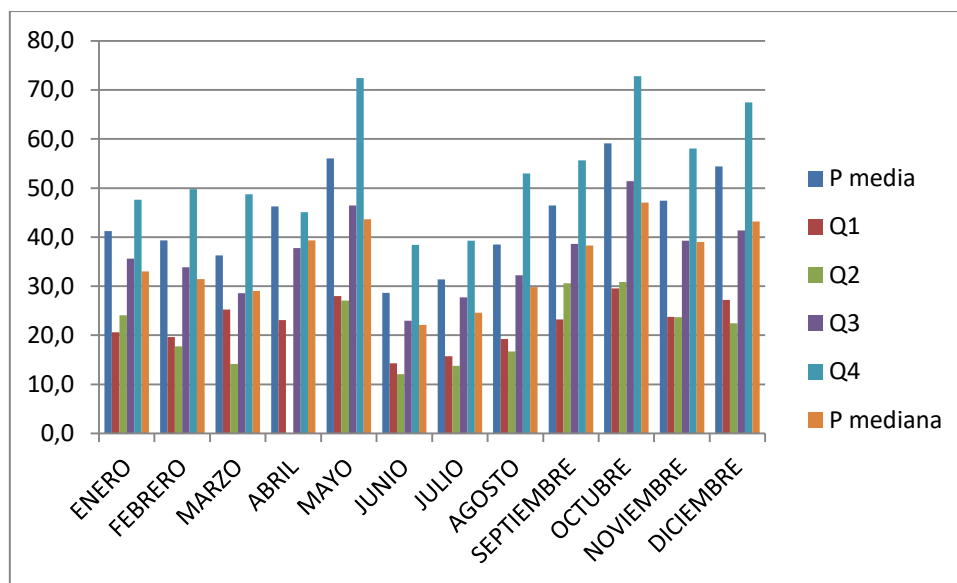
15	32,3	26,6	19,8	34,3	27,8	13,3	20,7	25,7	34,5	43,4	25,4	27,4	408,8
mediana	33,0	31,5	29,0	39,3	43,7	22,1	24,6	29,8	38,3	47,0	39,0	43,2	395,4
16	32,5	27,4	22,5	35,2	29,1	14,9	22,3	30,6	35,1	46,2	28,2	33,4	410,2
17	34,2	30,6	23,4	36,1	43,2	19,9	25,9	30,8	35,9	46,3	30,1	34,4	411,2
18	35,5	33,7	28,1	37,7	44,4	21,7	27,7	32,1	37,6	48,8	33,9	38,2	420,6
Q3	35,6	33,9	28,6	37,8	46,5	23,0	27,8	32,3	38,6	51,4	39,3	41,4	427,3
19	35,7	34	29,1	37,8	48,5	24,2	27,8	32,4	39,6	54	44,7	44,5	434
20	39,8	35,4	33,3	41,7	55,9	25,6	28,8	36,6	40,3	55,7	48,4	45,4	434,1
21	40,1	41,6	34,4	41,8	67,5	29,7	28,8	42,6	44,2	61,1	50,2	45,5	448,4
22	43,8	45,8	38,5	42,1	68,6	31,3	30,6	43,9	47,9	61,2	50,7	49,2	458,3
23	45,1	49,3	41,3	43,8	69,2	35,5	34,4	44,9	50	61,6	51,4	50,7	462,9
24	45,4	49,7	48,4	43,8	71,7	37,6	35,4	46,8	55,1	63	52,9	64,9	477,8
Q4	47,7	49,8	48,7	45,1	72,4	38,4	39,3	53,0	55,7	72,8	58,1	67,5	485,4
25	49,9	49,8	49	46,3	73,1	39,2	43,1	59,2	56,2	82,6	63,2	70	492,9
26	51,8	60,5	51,2	63,6	74,1	43	47	60,7	64,5	84,1	70,6	105,3	494,9
27	55,6	62	62,9	65,9	81,3	47	51,2	63,3	69,1	101,2	77,4	117,5	511,4
28	60,7	72,9	67,6	70,1	92,4	49,7	65,9	66,3	74,4	109	94,2	127,7	523
29	102,8	86,4	69,7	111,8	97,3	81,3	71	67,6	91,1	119,6	101	128,1	535,9
Q5=30	103	92,1	118,9	122,9	181,2	85	82,5	92,6	104,6	125,5	113,5	144,1	754,3

La Tabla 6 muestra el resumen de las precipitaciones calculadas en el apartado anterior, mostrando los quintiles, la precipitación media y la mediana.

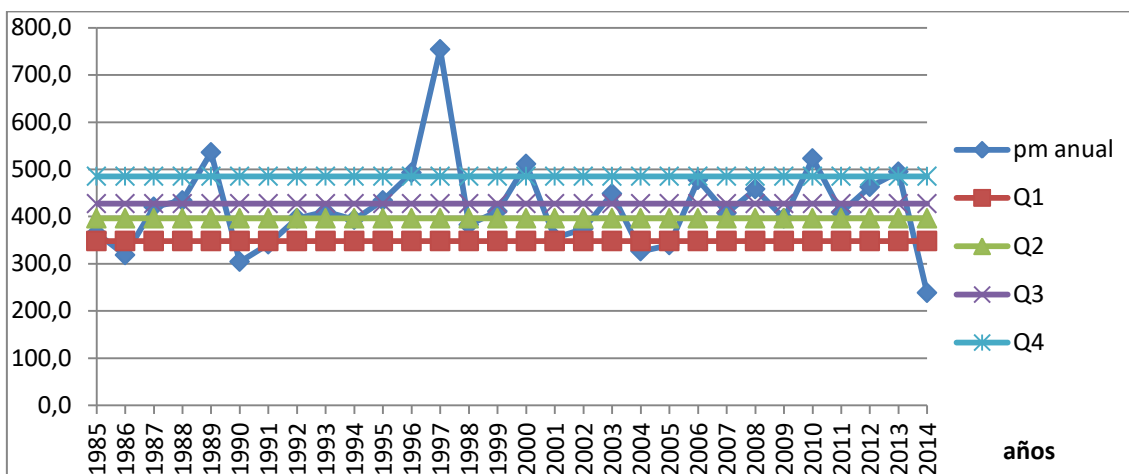
**Tabla 6: Resumen mostrando media, mediana y quintiles en mm.**

mm	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P media	41,2	39,3	36,3	46,2	56,0	28,6	31,4	38,5	46,4	59,1	47,4	54,4
Q1	20,6	19,7	18,1	23,1	28,0	14,3	15,7	19,2	23,2	29,6	23,7	27,2
Q2	24,1	17,8	14,9	30,8	27,1	12,1	13,8	16,7	30,6	30,9	23,7	22,5
Q3	35,6	33,9	28,6	37,8	46,5	23,0	27,8	32,3	38,6	51,4	39,3	41,4
Q4	47,7	49,8	48,7	45,1	72,4	38,4	39,3	53,0	55,7	72,8	58,1	67,5
P mediana	33,0	31,5	29,0	39,3	43,7	22,1	24,6	29,8	38,3	47,0	39,0	43,2

En los siguientes gráficos se representan, y se comparan la evolución de las precipitaciones anuales de los últimos 30 años con los quintiles.



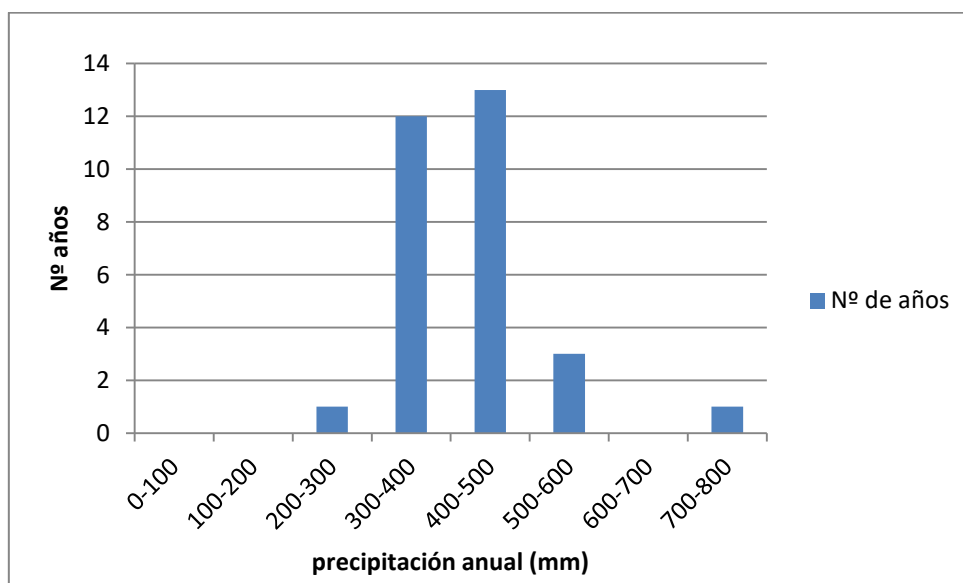
**Gráfico 2. Gráfico representación de quintiles, la precipitación media y la mediana.**



**Gráfico 3. Evolución de la precipitación anual y quintiles.**

### 1.4.2 Histograma.

En el histograma, se representa el número de años con una precipitación anual comprendida entre cada intervalo dado. La distribución de la frecuencia de precipitación se muestra en el Gráfico 4.



**Gráfico 4. Histograma de las precipitaciones.**

### 1.4.3 Precipitaciones máximas en 24 horas.

La intensidad de lluvia influye notoriamente en el uso del suelo. Las lluvias violentas pueden originar importantes daños, degradación de la estructura del suelo, etc. En la Tabla 7 se muestra un resumen de las precipitaciones máximas en 24 horas. Se puede observar que en el mes de mayo existe una precipitación máxima de 98,5 mm

en 24 h, esto puede causar graves daños a todos los cultivos, pero también se puede ver que se da con una baja frecuencia.

**Tabla 7: Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Max	31,1	58,7	33,6	29,8	98,5	22,6	54,2	44,9	34,2	27,6	44,8	38,6	98,5
Media	11,2	11,4	10,4	12,8	18,5	9,8	12,6	13,9	14,5	13,6	12,8	12,8	12,8
Frecuencia	4	2	0	0	2	2	3	5	3	4	3	2	30

### 1.5 Vientos.

En la tabla 8, se presentan los datos de velocidad máxima, la dirección en la que se ha producido así como su dirección y el porcentaje de calmas.

**Tabla 8. Cuadro resumen de viento con velocidad (km/h), direcciones dominantes y % calmas.**

	Vmax (km/h)	direcc Vmax	direcc domin	% calmas
ENE	32-50	W	W-SSW	26,2
FEB	>50	W	W	21,4
MAR	>50	W	NE	14
ABR	>50	W	W	9,9
MAY	32-50	W-WNW	W	11,2
JUN	>50	N	NE	7,9
JUL	32-50	W	NE	6,4
AGO	>50	W	NE	8,7
SEP	32-50	W	NE	13,8
OCT	32-50	W	W	23,1
NOV	>50	NE	W	18,6
DIC	32-50	W	SSW	22,8
ANUAL	>50	W	NE	15,4

## 1.6 Clasificaciones climáticas.

### 1.6.1 Índice de Lang.

La fórmula del índice de Lang (I) es la siguiente:

$$I_L = P / t_m$$

Siendo:

P = precipitación anual = 420,6 mm

t<sub>m</sub> = temperatura media anual = 10,4°C

**Tabla 9. Zonas de influencia climática según Lang.**

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
0 – 20	Desiertos
20 – 40	Zonas áridas
40 – 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 – 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

Resolviendo la ecuación:

$$I_L = 420,6 / 10,4 = 40,44$$

Para valores entre 40 – 60 zonas húmedas de estepa o sabana.

### 1.6.2 Índice de aridez de Martonne.

Permite una primera identificación fitoclimática del mundo, aunque es especialmente efectivo en zonas tropicales y subtropicales. Puede calcularse el índice anual o el mensual cuyas fórmulas son:

$$I_M = P / (t_m + 10)$$

Siendo:

P = Precipitación anual = 420,6 mm

t<sub>m</sub> = temperatura media anual = 10,4 °C

**Tabla 10. Zonas de influencia climática según Martonne.**

Valores de IM	Zonas según MARTONNE
<5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo mediterráneo
20 – 30	Zonas semihúmedas
30 – 60	Zonas húmedas
>60	Zonas perhúmedas

Resolviendo la ecuación:

$$I_M = 420,6 / (10,4 + 10) = 20,61$$

Según Martonne en la tabla 10, nuestra localidad pertenece a la zona semihúmeda.

### 1.6.3 Índice de Emberger.

El índice de Emberger resulta más preciso que los anteriores, pues define un clima mediante cuatro componentes aditivas consecutivas: la región subclimática o género, el tipo de invierno, la variedad y la forma. Esto se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Q = KP / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

Siendo:

P = precipitación anual = 420,6

t<sub>1</sub> = temperatura media mínima del mes más frío = 0,4

t<sub>12</sub> = temperatura media máxima del mes más cálido = 29,1

Si t<sub>1</sub> > 0°C      T<sub>12</sub> y t<sub>1</sub> en °C y K = 100

Si t<sub>1</sub> < 0°C      T<sub>12</sub> y t<sub>1</sub> en °C y K = 2000



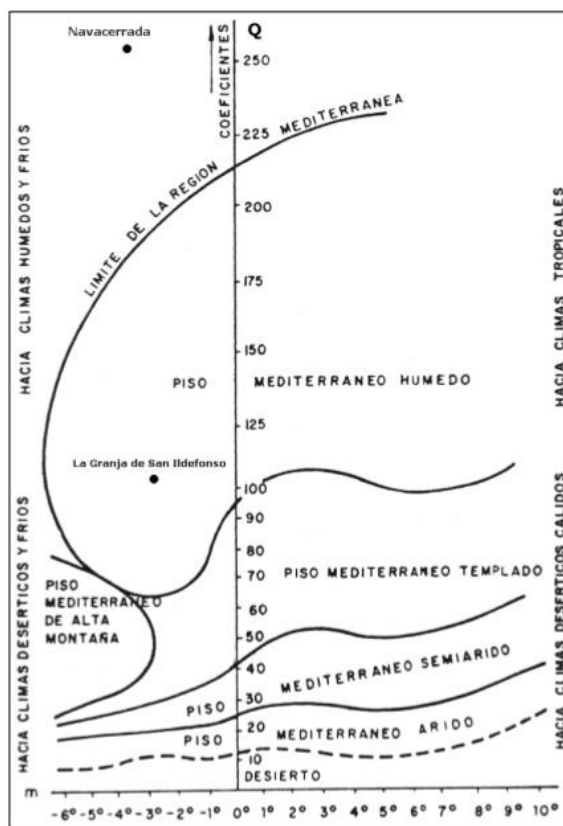
**Tabla 11. Tipo de invierno según Emberger.**

TIPO DE INVIERNO	t1 en °C	HELADAS
Muy frío	< - 30 °C	Muy frecuentes e intensas
Frío	≥ 3° y < 0°C	Muy frecuentes
Fresco	≥ 0°C y < 3 °C	Frecuentes
Templado	≥ 3 y < 7 °C	Débiles
Cálido	≥ 7°C	Libre de heladas

Según Emberger se trata de un tipo de invierno muy frío, con heladas muy frecuentes. Resolviendo la ecuación se podrá hacer una mayor clasificación:

$$Q = 2000 * 420,6 / ((29,1 + 273)^2 - (0,4 + 273)^2) = 50,92$$

Con Q y t<sub>1</sub> vamos al gráfico y definimos la SUBREGIÓN CLIMÁTICA ó GÉNERO.



**Figura 1. Determinación del género del clima mediterráneo según Emberger.**

A partir de la figura 1, deducimos que la región estudiada está enmarcada en el clima Mediterráneo templado.

- El tipo de invierno será frío con heladas muy frecuentes debido a que  $t_1$  (°C) se encuentra entre 0 °C y 3 °C.
- La forma: las estaciones con mayor número de precipitaciones es el otoño
- Según la posición de las subregiones climáticas es inferior.

#### 1.6.4 Índice de Vernet.

Índice sobre la importancia del régimen pluviométrico. Está definido por la expresión:

$$I = (+ \text{ ó } -) 100 * (H - h) * T'_v / P * P_v$$

Siendo:

H: precipitación de la estación más lluviosa = 124,3 mm

h: precipitación de la estación más seca = 76,5 mm

P: precipitación anual = 420,6 mm

$P_v$ : precipitación estival = 76,5 mm

$T'_v$ : media de las temperaturas máximas estivales = 25,3 °C

**Tabla 12. Tipo de clima según el índice de Vernet.**

I	TIPO DE CLIMA
>+2	Continental
0 a +2	Oceánico-Continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico-Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
<-3	Mediterráneo

El valor del índice lleva el signo “-“ cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos y con el signo “+” en caso contrario. Resolviendo la ecuación:

$$I = 100 * (124,3 - 76,5) * 25,3 / 420,6 * 76,5 = - 3,75$$

Al ser menor que 3 el clima es mediterráneo.

## 1.7 Descripción del clima de la zona.

Las temperaturas son particularmente frescas debidas a su relieve circundante, siendo una de las capitales más frías de España (las heladas abarcan un amplio periodo, siendo solo 202 el número de días transcurridos entre la última helada de la primavera (21 de abril) y la primera del otoño (6 de noviembre), por contra entre 0 y 1 días al año se alcanzan temperaturas mínimas superiores a los 20 °C.

La temperatura media anual es de 11,6° C.

La temperatura media de enero es de 3,4 y la de julio de 21.9 °C, pero se llega a mínimas absolutas históricas de hasta 14°C bajo cero. En verano rara vez se alcanzan los 35°C de temperatura.

De acuerdo a los criterios de la clasificación climática de Köppen el clima de la ciudad se sitúa entre el Cfb y el Csb (templado sin estación seca y con verano templado, lo que se correspondería con un clima oceánico y templado con estación seca y verano templado, lo que se asemejaría más a un clima con rasgos mediterráneos) esto es debido a que aunque la precipitación total anual no es muy abundante, la distribución de las lluvias es amplia, llegándose a una cifra que ronda los 80 días de lluvia anuales (frente a zonas mediterráneas donde a pesar de tener cifras de precipitación semejantes rondan los 50 días lluviosos al año).

Por otra parte, las temperaturas frescas propias de un clima continentalizado favorecen un índice de aridez (expresa el cociente entre la precipitación anual promedio y la evapotranspiración potencial) de 0.75, se enmarca pues dentro del rango de las zonas húmedas.

## 2. Suelo.

Se pretende determinar las características del suelo donde se ubicará el proyecto, a través de los resultados del análisis de tierra realizado.

### 2.1 Toma de muestras.

Para realizar la toma de muestras se recorre la parcela en zig-zag tomando muestras de forma aleatoria, para que la muestra resultante sea representativa de la zona que se intenta estudiar.

La muestra del suelo se toma en diferentes partes de la parcela, en 8 puntos diferentes, separados entre sí. La toma de estas submuestras se realiza a unos 30 cm de la superficie. Todas estas submuestras se mezclaron entre sí, constituyendo una muestra de 1,5 kg.

## 2.2 Resultados obtenidos.

**Tabla 13. Resultados del análisis de suelo.**

Elementos analizados	Resultados	Método	Interpretación
Arena	39,12%	ISSS	
Limo	38,00%	ISSS	
Arcilla	22,88%	ISSS	
Textura	Franca	ISSS	
pH	8,20	Potenciómetro	Alcalino
Conductividad	0,28 mmhos/cm	Condúctimetro	Normal
M. Orgánica	0,86%	Espectrofotometría	Muy bajo
Fósforo	4 mg/kg	Olsen	Muy bajo
Potasio	122 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo
Magnesio	332 mg/kg	Espectrofotometría	Normal
Carbonatos	8,00 %	Calcimetría	Bajo
Caliza activa	-	Espectrofotometría	No existe
Calcio cambiabile	-	Espectrofotometría	No existe
Sodio cambiabile	38 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo
Boro	0.35 mg/kg	Espectrofotometría	Bajo

### 2.2.1 Características físicas.

- Profundidad

La profundidad del suelo de la parcela se comprobó mediante tres calicatas, realizadas con una retroexcavadora. Los sondeos son realizados en tres partes diferentes de la parcela, cada uno de ellos con una profundidad mayor de 1,5 m. A partir de la calicata se puede observar un horizonte fuerte a partir de 0.9 m.

En nuestro caso como el cultivo de los parques va ser la vegetación espontánea o en todo caso ray grass ingles no nos preocupa la profundidad del suelo.

- Textura y estructura.

El suelo de la muestra tomada en la finca nos indica que se trata de un suelo franco. Son aquellos que tienen una textura media (45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla). Estos suelos presentan las mejores condiciones tanto físicas como químicas, siendo los más aptos para el cultivo. En nuestro suelo el porcentaje de arcilla es del 22%, su textura se acerca algo a franco arcillosa, pero según el ISSS se trata de un suelo franco.

La estructura de la parcela es granular, aunque algo aterronada. Las partículas de arena, limo y arcilla, se agrupan en granos pequeños favoreciendo el crecimiento de las raíces del cultivo y la penetración del agua en el terreno. El suelo presenta una densidad aparente de  $1,35 \text{ t/m}^3$ .

Por lo que no habrá problema en el crecimiento de vegetación espontánea.

## 2.2.2 Características químicas.

- pH

Mide el grado de acidez de un suelo, es decir, la concentración de hidrogeniones (H+) que existen en el suelo. En la escala de valor máximo 14, el valor de un suelo neutro es 7. Las plantas cultivadas en general presentan su mejor desarrollo en valores cercanos a la neutralidad, ya que en estas condiciones los elementos nutritivos están más fácilmente disponibles y en un equilibrio más adecuado.

Nuestro suelo presenta un pH de 8,20, es por ello considerado un suelo básico o alcalino. En suelos básicos el complejo de cambio del suelo está saturado y el exceso de calcio en el medio impide que otros elementos, tales como el hierro, puedan ser absorbidos por las plantas. Es un pH apto para todos los cultivos, aunque es recomendable bajarlo para que los nutrientes del suelo estén más disponibles para la planta.

- Salinidad

La conductividad eléctrica es una medida indirecta de la cantidad de sales que contiene un suelo, su resultado se da en milimhos/cm o dS/cm v también en micromhos/cm. Se puede empezar a considerar problemático a partir de los 500 mmhos/cm.

Nuestro suelo presenta una conductividad eléctrica muy baja, lo que indica que nos encontramos en un suelo no salino, adecuado para todo tipo de cultivos.

- Fertilidad

La fertilidad química se refiere a la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes esenciales a los cultivos, principalmente fósforo, potasio y magnesio. El nitrógeno no lo tenemos en cuenta, pues tiene mucha movilidad y la planta necesita aportes continuados. La materia orgánica tiene una elevada capacidad de intercambio

catiónico por lo tanto pueden dar lugar a aumentar el contenido en nutrientes del suelo.

### 3. Agua.

Se va realizar un análisis del agua de la parcela ya que necesitamos un agua con una calidad determinada para la explotación

#### 3.1 Toma de muestras.

Se ha tomado una muestra de agua y se ha llevado analizar obteniendo los resultados representados en la tabla 14.

**Tabla 14: Resultados del análisis del agua.**

Parámetro	Resultados	Método
Conductividad (25°C)	0,59 mmhos/cm	Conductímetro
pH (25°C)	8,20	Potenciómetro
Bicarbonatos	1.37 meq/L	Volumetría
Carbonatos	0.06 meq/L	Volumetría
Cloruros	0,82 meq/L	Potenciómetro
Sulfatos	0,40 meq/L	Turbidimetría
Nitratos	0,15 meq/L	Turbidimetría
Calcio	1,03 meq/L	Absorción atómica
Magnesio	0,39 meq/L	Absorción atómica
Sodio	0,26 meq/L	Fotometría de llama
Potasio	0,11 meq/L	Fotometría de llama

Para una buena gestión de la explotación deben realizarse test microbiológicos y test físico-químicos y estar atentos a sus resultados ya que la calidad de agua es un factor determinante en la salud de nuestra explotación.

- **Test microbiológicos.**

La contaminación microbiana del agua puede tener su origen en la propia fuente del agua, o bien, durante el sistema de transporte o almacenaje del agua, o incluso, en la propia instalación.

El agua puede contener gran cantidad de bacterias (principalmente *Salmonella* spp, *Vibrio cholerae*, *Leptospira* spp, y *Escherichia coli*) y de virus. Así como también, protozoos patógenos y huevos de helmintos intestinales.

Generalmente, los análisis microbiológicos van encaminados al recuento e identificación de bacterias. Las principales variables utilizadas en estos test son: número total de bacterias o número de bacterias coliformes. En ocasiones también se utiliza el número de bacterias coliformes fecales.

Las bacterias coliformes son organismos presentes en el tubo digestivo de los animales, siendo su presencia en el agua considerada como una señal de contaminación fecal. El agua es considerada de buena calidad, desde el punto de vista de microbiológico, si su contenido en bacterias es inferior a 100/ml o inferior a 50 bacterias coliformes/ml.

Cuando el análisis efectuado revele un baja carga microbiana, también hemos de mantenernos alerta ya que las aves pueden quedar expuestas a un alto nivel microbiano debido al crecimiento y multiplicación de los microorganismos en los propios bebederos, sobre todo cuando la higiene y limpieza de los mismos es deficitaria. Debido a esta gran capacidad de crecimiento y multiplicación de las bacterias, tenemos que insistir en llevar a cabo un control y limpieza de los bebederos todos los días.

La cloración del agua, junto con la limpieza diaria de los bebederos, son las medidas más eficaces para controlar la carga microbiana. Para que la cloración realice el efecto deseado, es necesario que la concentración de cloro a nivel de bebederos sea de 1 mg/l, ya que una vez que el agua entra en contacto con el aire el cloro se evapora rápidamente. Para una correcta identificación de los niveles de cloro, es conveniente analizar el agua tomada de los bebederos tan pronto como sea posible, utilizando para ello cualquier tipo de test estándar existente.

La supercloración o los tratamientos continuos de cloro en los pozos o depósitos de agua, sin unos análisis periódicos del agua de bebida, no son prácticas muy recomendables, ya que un exceso de cloro puede provocar un descenso en el consumo de agua por parte de las aves.

- **Test físico-químicos**

El conocimiento de la composición química del agua de bebida es de vital importancia en avicultura ya que la presencia de determinados macrominerales y/o oligoelementos en concentraciones elevadas, pueden causar serios problemas de salud, así como, una merma importante de las producciones.

Se recomienda que se lleven a cabo periódicos análisis del agua en las explotaciones avícolas. Estos análisis, generalmente, van enfocados a determinar y controlar el "total de sólidos disueltos" (TDS). Ahora bien, cuando éste alcance un valor superior a 1000 ppm sería conveniente efectuar una serie de análisis secundarios o complementarios buscando posibles concentraciones elevadas de determinados minerales: test del sulfato, del sodio, del magnesio, del cloro, del calcio, del potasio o del manganeso.

Junto con el test del TDS se pueden llevar a cabo otra serie de test primarios con carácter periódico o rutinario como son: determinación del pH, de la dureza, del hierro, y de los nitratos/nitritos.

#### a) Dureza del agua

La dureza del agua es una medida que hace referencia principalmente a las cantidades de sales de calcio y magnesio disueltas en el agua. La dureza no es en sí una variable perjudicial para la salud de las aves. Sin embargo, sí es importante su control ya que la precipitación de estas sales puede dañar el sistema de purificación y distribución del agua, siendo la principal causa de obstrucción de los bebederos. Por lo tanto, la dureza puede llegar a convertirse en un verdadero problema para la explotación si llega a obstaculizar la distribución del agua de bebida.

#### b) Acidez y alcalinidad del agua

Normalmente el pH del agua en las explotaciones ganaderas suele oscilar entre 6,5 y 8,5. Raramente el pH del agua suele provocar problemas a los animales. Si bien es interesante saber que pH elevados debilitan el efecto de la cloración del agua y que pH bajos pueden ser la causa de la precipitación de ciertos medicamentos administrados en el agua, lo que podría ocasionar problemas de residuos en las canales de las gallinas próximos al sacrificio. Así mismo, pH ácidos pueden afectar a los procesos digestivos y dañar el sistema de distribución del agua (tuberías, bebederos, válvulas, etc.).

#### c) Nitratos y nitritos

La presencia de nitratos y nitritos en el agua de bebida puede ocasionar serios problemas de salud a los animales ya que van a disminuir la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre. Ya que la hemoglobina reacciona con los nitritos y forma metahemoglobina, perdiendo su capacidad para transportar el oxígeno. Los animales presentan cianosis, diarreas, retrasos del crecimiento e incoordinación de movimientos y finalmente la muerte.

El efecto tóxico de los nitratos sobre las aves depende de la edad de los animales, siendo los adultos mucho más tolerantes que los jóvenes. Niveles por encima de 50 mg/l han ocasionado daños irreparables a las aves en ensayos de laboratorio. Recientes estudios han demostrado que niveles por encima de 20 mg/l repercuten negativamente en la ganancia media diaria, en el índice de transformación y en la velocidad de crecimiento de las gallinas. Asimismo, niveles entre 3-20 mg/l pueden afectar al desarrollo y crecimiento normal de las gallinas.

Por su parte, los nitritos a dosis más bajas son mucho más tóxicos que los nitratos, de tal manera que dosis de 1 mg/l pueden resultar tóxicas para las aves.



#### d) Sodio

El sodio per se no ocasiona problemas a las aves, pero normalmente está presente en el agua junto a iones bicarbonatos, cloruros o sulfatos. De todos ellos el bicarbonato sódico apenas repercute en la salud de los animales, no así, los otros dos y, sobre todo, el sulfato sódico el cual en cantidades moderadas puede ocasionar graves diarreas por su efecto laxante.

Los niveles aceptables de sodio se sitúan entorno a los 32 mg/l. Concentraciones de 50 mg/l pueden afectar al desarrollo de las aves si coinciden con cifras de sulfatos o de cloruros superiores a 50 mg/l y 14 mg/l, respectivamente.

#### e) Cloro

En la mayoría de las ocasiones la concentración del cloro suele ser baja, no ocasionando problemas de salud a las aves. El nivel medio recomendable es de 14 mg/l.

Valores de 25 mg/l no suelen afectar a los rendimientos productivos, siempre y cuando los niveles de sodio se mantengan normales. Sin embargo, cifras de 14 mg/l de cloro, sí pueden interferir en el normal desarrollo de las gallinas, si se combinan con valores superiores a 50 mg/l de sodio.

Este problema puede mitigarse en parte reduciendo la cantidad de ClNa del pienso, si bien dichos cambios deberían ser efectuados por un técnico especializado en nutrición animal.

#### f) Sulfatos

Es posiblemente uno de los principales responsables de la mala calidad del agua en las explotaciones animales. Los sulfatos no son bien tolerados por las aves, provocando diarreas y retrasos en el crecimiento.

Los niveles medios recomendables se sitúan entorno a los 125 mg/l. Sin embargo, cifras de 50 mg/l pueden resultar perjudiciales si se combinan con valores de magnesio o sodio superiores a 50 mg/l.

#### g) Magnesio

El magnesio como tal, rara vez ocasiona problemas en las aves. Ahora bien, cuando se combina con el ión sulfato para formar el sulfato de magnesio, puede ocasionar enormes diarreas en los animales.

Valores medios de 14 mg/l serían los ideales. Investigaciones recientes apuntan que concentraciones de 50-100 mg/l de magnesio por sí solas no afectan al crecimiento de las gallinas. Sin embargo, valores cercanos a 50 mg/l sí que pueden retrasar el desarrollo si se combinan con niveles de sulfatos superiores a 50 mg/l.

#### h) Hierro

El hierro presente en las aguas subterráneas está en forma soluble. Cuando el agua aflora a la superficie y entra en contacto con el oxígeno, el hierro precipita, pudiendo bloquear el sistema de conducción de agua o los propios bebederos. Para evitar este problema se pueden colocar filtros especiales para el hierro.

#### i) Otros elementos

El manganeso al igual que el hierro se encuentra en forma soluble en las aguas subterráneas y solamente precipita cuando entra en contacto con el aire. Un exceso en el agua puede modificar su sabor, al igual que el cobre.

El calcio no ocasiona problemas de salud a las aves, las cuales toleran cifras de hasta 400 mg/l, siendo las cifras deseables de 60 mg/l.

Finalmente, una alta presencia en el agua de iones fosfatos es indicativo de una contaminación con aguas fecales o residuales.

### **3.2 Conclusiones finales.**

En el análisis realizado, todos los parámetros se encuentran dentro de los límites establecidos pero debemos estar atentos ya que la calidad del agua fluctúa rápidamente.

Cuando detectemos anomalías y/o desviaciones respecto a las medias recomendadas en algunas de las características o parámetros anteriormente expuestos, se hace necesaria una pronta corrección de las mismas, buscando la causa de dichas alteraciones y corrigiendo el problema si fuese posible. En ocasiones extremas es necesaria la búsqueda de nuevas fuentes de agua para solucionar el problema.

## **4. Legislación.**

### **4.1 Legislación municipal.**

- Normas urbanísticas municipales

### **4.2 Legislación autonómica.**

- Ley 5/ 1993 de 21 de octubre, de actividades clasificadas de Castilla y León.
- Decreto 159/1994 de 14 de Julio, por el que se aprueba el reglamento de aplicación de la Ley de actividades clasificadas.

### **4.3 Legislación nacional.**

- Decreto 17/10/68 sobre ordenación sanitaria y zootécnica de las explotaciones avícolas y salas de incubación.

- Orden 20/3/1969 sobre ordenación sanitaria y zootécnica de las explotaciones avícolas y salas de incubación.
- Reglamento vigente sobre epizootias (nº 106/89), condiciones higiénico sanitarias.
- Real Decreto 109/1995 de 27 de enero sobre medicamentos.
- Real Decreto 698/1995 de 28 de abril, se designa al laboratorio de Sanidad y Producción animal de Algete (Madrid) como centro de referencia para determinadas enfermedades de los animales.
- Real Decreto 2459/1996, de 2 de Diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación
- Real Decreto 328/2003, de 14 de Marzo, por el que se establece y regula el plan sanitario avícola

#### **4.4 Legislación de la Unión Europea.**

REGLAMENTO (CEE) Nº 1538/91 DE LA COMISION de 5 de junio de 1991, y todas sus modificaciones, que se establecen normas de comercialización aplicables a la carne de aves de corral.

#### **4.5 Normativa medioambiental.**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Decreto 209/1995 de 5 octubre, por el que se aprueba el Reglamento de evaluación de impacto ambiental de Castilla y León.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Normativa aplicable en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que modifican loa Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo de vías pecuarias.
- Ley 16/2002, de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.

- 
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes.
  - Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León.
  - Ley 8/1991, de 10 de mayo de Red de Espacios Naturales de Castilla y León.
  - Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se aprueba el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y se crea la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.
  - Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.
  - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de aves silvestres y Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
  - Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por RD 1193/1998, de 12 de junio).
  - Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
  - Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
  - Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
  - Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial.
  - Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de protección Especial y del Catálogo Español de Especies amenazadas.
  - Resolución de 29 de mayo de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se delegan competencias en los Jefes de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente, en materia de flora catalogada, especímenes vegetales de singular relevancia, informes de repercusión sobre la Red Natura y declaraciones de autoridad responsable.
  - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - Ley 4/1996, de 12 de julio de Caza de Castilla y León.
  - Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

---

#### 4.6 Normativa urbanística aplicable.

- Normas Subsidiarias de Planeamiento municipal con Ámbito Provincial de 28/11/96, modificadas por Decreto 39/2003 de 3 de abril de 2003 (BOCYL de 8/4/03).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, modificada por la Ley 10/2002 de 10 de julio, por la Ley 13/2003 de 23 de diciembre y por la Ley 4/2008 de 15 de septiembre.
- Decretos 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, modificado por el 68/2006, de 5 de octubre y por el 45/2009 de 9 de julio.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, (texto refundido de la Ley del suelo). • Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, BOE 181 de 29 de julio de 2011, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

#### 4.7 Normativa referente al bienestar animal, subproducto, residuos ganaderos y seguridad alimentaria.

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad animal de Castilla y León.
- Decreto 266/1998, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Sanidad Animal.
- Real Decreto 261/1996 Protección contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Orden MAM/2348/2009, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas de Castilla y León por el Decreto 40/2009, de 25 de junio.
- Reglamento 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano (SANDACH), y por el que se deroga el Reglamento 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).
- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Orden AYG/398/2006, de 9 de marzo, por la que se regula el Registro General de Transportistas y Medios de Transporte de ganado en Castilla y León y el Libro de Registro de transporte de ganado.

- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el 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.
- Reglamento 1/2005 del consejo de 22 de diciembre de 2004 relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento (CE) 1255/97.
- Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras.
- Real Decreto 773/2011, de 3 de junio por el que se modifica el Real Decreto 3/2002 de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE del consejo de 20 de julio de 1998 relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Directiva 98/58/CE del consejo de 20 de julio de 1998 relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 372/2003 de 28 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de establecimientos de gallinas ponedoras.

## 5. Condicionantes del promotor.

El promotor del proyecto cuenta con varios terrenos propios en el término municipal de Astudillo (Palencia) donde condiciona que se realice la explotación.

- Parcela, 24 del polígono 507.
- Parcela, 4 del polígono 514.
- Parcela, 51 del polígono 516.
- Parcela, 10 del polígono 503.

Es elección del promotor decantarse por la implantación de una explotación avícola.

La explotación debe de tener las instalaciones necesarias para optimizar el manejo de los animales, con el coste mínimo posible. Se tendrá en cuenta a la hora de elegir la estructura de la nave, los cerramientos así como las instalaciones.

El promotor pretende gestionar la explotación él mismo.

La edificación se dispondrá en la parcela teniendo en consideración la posibilidad de futuras ampliaciones, optimizando la superficie disponible. Se cuidará la estética de la construcción para que sea acorde con el entorno.

## ÍNDICE ANEJO II

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Generación de alternativas.</b>	<b>1</b>
2.1 Emplazamiento de la explotación.	1
2.2 Elección del tipo de explotación	2
2.3 Estudio del sistema de explotación	3
2.4 Estudio de la raza a emplear	5
2.5 Distribución del pienso	7
2.6 Elección de la maquina clasificadora	8
2.7 Recogida de la gallinaza	9
2.8 Envasado del producto	9
<b>3. Conclusión</b>	<b>10</b>

**ANEJO II. ESTUDIO DE  
ALTERNATIVAS.**



## 1. Introducción.

Para alcanzar los objetivos marcados para la realización del proyecto, se escogerá la alternativa más adecuada. Se plantean distintos tipos de opciones, con sus valoraciones correspondientes y entre ellas se escogerá la más adecuada a nuestras condiciones.

Para el estudio de las alternativas, nos hemos basado en el método multicriterio. Se escriben todas las alternativas y se puntúan de 0 a 1. Finalmente se selecciona la alternativa más adecuada sumando las puntuaciones obtenidas.

## 2. Generación de alternativas.

### 2.1 Emplazamiento de la explotación.

El promotor del proyecto cuenta con varios terrenos propios en el término municipal de Astudillo (Palencia) donde está dispuesto a realizar la explotación.

- Parcela A, 24 del polígono 507.
- Parcela B, 4 del polígono 514.
- Parcela C, 51 del polígono 516.
- Parcela D, 10 del polígono 503.

Los criterios de valoración y su importancia serán:

- 1- Pendiente 0,7
- 2- Disponibilidad de agua 0,9
- 3- Superficie 0,7
- 4- Facilidad de acceso 0,8
- 5- Cercanía 0,8
- 6- Suministro eléctrico 0,9

**Tabla 1. Matriz para la elección del emplazamiento de la explotación.**

	1	2	3	4	5	6	Total
	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	
A	9	8	7	9	7	8	38,4
B	8	1	8	5	9	7	29,6
C	7	5	8	9	7	9	35,9
D	8	7	7	2	8	8	32

Por lo que la alternativa elegida es de implantar la explotación en la parcela 24 del polígono número 507, en el término municipal de Astudillo (Palencia). El emplazamiento de la explotación en dicha parcela, se ha elegido por las siguientes cuestiones:

- El terreno es propiedad del promotor, lo cual abarata el presupuesto del proyecto
- Cumple la normativa urbanística
- Bien comunicada a menos de 1 km de la comarcal P-405 y con bastante cercanía a pueblos colindantes donde poder ofrecer los productos
- La parcela está integrada cerca del río Pisuerga, por lo que las choperas reducirán el impacto paisajístico de la misma
- No presenta grandes desniveles, lo que nos exime de futuras nivelaciones y movimientos de tierra.
- Se encuentra cerca de tierras de cultivo y de la cooperativa Agropal, lo que ayudara a la distribución de la gallinaza generada en la explotación.
- Por la parcela pasa una línea eléctrica, a la que se podrá acometer para el suministro eléctrico de la explotación
- Existe disponibilidad de agua en la parcela.
- Tiene una superficie de 1,8427 ha.
- 

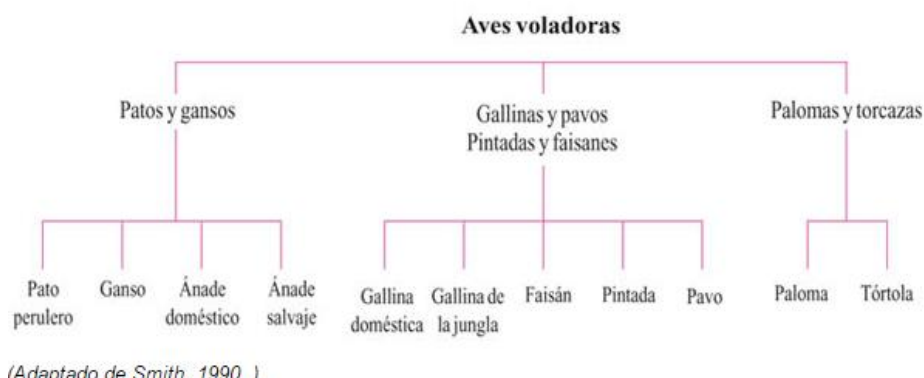
Otros datos representativos de la parcela a tener en cuenta son:

- Latitud 42° 11' 25.89" N
- Longitud 4° 17' 19.48" W
- La ubicación de la explotación cumple las condiciones de distancia siguientes:
- Más de 1.500 m. a otras explotaciones avícolas.
- Más de 100 m. a vías de comunicación de primer orden.
- Más de 25 m. a vías de comunicación de cualquier orden.
- Más de 500 m. al casco urbano y establecimientos que pudieran ser fuentes de contagios.

La ubicación puede observarse de forma más detallada en el plano de localización y en el de situación.

## 2.2. Elección del tipo de explotación.

Es elección del promotor decantarse por la implantación de una explotación avícola, pero dentro de las explotaciones avícolas existen muchas variedades en función de la especie domesticada a explotar como se muestra en la figura 1.



**Figura 1. Árbol genealógico de las aves domesticadas.**

Como especies para el estudio hemos elegido:

- Patos
- Pavos
- Gallinas
- Perdices

Los criterios de valoración y su importancia serán:

- 1- Inversión 0,8
- 2- Producción obtenida 0,9
- 3- Manejo de los animales 0,7
- 4- Facilidad de comercio 0,7

**Tabla 2. Matriz para la elección del tipo de explotación.**

	1	2	3	4	Total
	0,8	0,9	0,7	0,7	
Patos	8	7	6	7	21,8
Pavos	8	9	6	8	24,3
Gallinas	9	8	8	9	26,3
Perdices	8	7	6	6	21,1

La especie a implantar en la explotación, según la tabla 2 serán las gallinas, pero ahora bien podemos orientar el proyecto a la producción de carne o a la producción de huevos

En primer lugar nos hemos decantado de no orientar la explotación a carne, ya que existen muchos sustitutivos según modas o tendencias de la población, que pueden reducir las ventas de negocio. Pero los huevos en cambio son un alimento habitual en la dieta de los españoles además de ser muy prácticos y económicos y poseer un alto valor nutricional.

La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria -SENC- en sus Guías Alimentarias para la Población Española indica que «para un niño, persona de tamaño pequeño, o mediano, o inactiva, podría ser conveniente un consumo de tres a cuatro huevos por semana, mientras que una persona corpulenta, o físicamente activa, podría consumir hasta 7 huevos por semana» en el contexto de una dieta variada y equilibrada.

### 2.3. Estudio del sistema de explotación.

Según el Instituto de estudios del huevo, la forma de cría de las gallinas determina el tipo de huevo. En el mercado podemos encontrar huevos de gallinas criadas en jaulas, en suelo, camperas y ecológicas.

- Granjas de gallinas en jaulas: Viven en jaulas diseñadas especialmente para facilitar la recogida de los huevos, evitando que se ensucien con estiércol, tienen acceso al agua y a una alimentación equilibrada a base de pienso. Estas instalaciones facilitan el control sanitario y la limpieza, es el sistema más habitual en España.
- Granjas de gallinas en suelo: Se mueven libremente dentro de una nave, en la que tienen comida, agua, ponederos y zonas de descanso.
- Granjas de gallinas camperas: Además de una nave como el de las gallinas en suelo, tienen corrales al aire libre donde salen a picotear, escarbar y darse baños de arena.
- Granjas de gallinas ecológicas: Las instalaciones son similares a las granjas camperas, pero las gallinas se alimentan con pienso que procede de la agricultura ecológica y tienen que cumplir las normas específicas de esta producción.

Dentro de la clasificación de las explotaciones de ponedoras (Directiva 1999/7/CE), podemos distinguir:

**Tabla 3. Clasificación de las explotaciones según su forma de cría.**

Tipo	Código de huevo	Densidad	Parque	Alimentación
Jaula / Batería	3	750 cm <sup>2</sup> /ave	No	Convencional
Suelo	2	9 aves / m <sup>2</sup>	No	Convencional
Campera	1	9 aves / m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup> / ave	Convencional
Ecológica	0	6 aves / m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup> / ave	Ecológica

Aunque, el rendimiento de las gallinas disminuye y requiere de más espacio, infraestructura, mano de obra y tiempo para la producción de huevos camperos, nos hemos decantado por esta opción, debido a factores como:

- Capacidad para ofrecer un producto con gran calidad y fresca, al distribuirlos en un canal de comercialización corto.
- Inexistencia de colorantes en el pienso para potenciar el color de la yema.
- Posibilidad de ofrecer un producto que ha sido consecuencia de la ingesta de cereales de la zona.
- Preservación del medio rural.
- Disposición de un producto saludable y natural.
- Posibles cambios en la legislación que afecten a otros sistemas de cría como el de baterías o en suelo.
- Gustos de la población por consumir huevos “caseros” e imposibilidad de las nuevas generaciones de producirlos por falta de tiempo.

Pero los factores que más decantan la elección de un sistema de explotación campero frente al resto, son que la producción de huevos camperos garantiza el bienestar animal y sobre todo, la oportunidad de negocio que existe en que cada vez la gente se interesa más por lo que come y de la forma que son producidos los alimentos.

Además de lo anteriormente descrito, descartamos los otros sistemas de producción por presentar desventajas como:

Desventajas de las jaulas avícolas en batería

- La explotación en jaula es el sistema que menos garantiza el bienestar animal. El espacio reducido del que disponen las aves hace que algunas puedan presentar estrés y que la fertilidad de estas pueda verse reducida.
- El movimiento reducido de estas aves presenta también dificultades en el acicalamiento (auto-limpieza del animal) por lo que su plumaje puede verse más descuidado.
- En cuanto a la calidad del huevo, el alojamiento en jaula reduce la calidad del cascarón, aunque no está demostrado que el valor nutricional de este disminuya.

Desventajas de la producción avícola sobre el suelo

- Como principal desventaja, destacamos una menor higiene del huevo recolectado, ya que podría estar en contacto con excrementos.
- El movimiento y ejercicio de las aves es mayor, por lo que requieren mayores necesidades energéticas y alimento.

Otro factor a tener en cuenta, es la tendencia de la población a fijarse más en los alimentos que se consumen, así como que estos se hayan producido de una forma rural y sostenible con el medio ambiente. Es por ello la tendencia de la población a consumir huevos de gallinas ponedoras camperas o ecológicas en lugar de huevos producidos por gallinas alojadas en jaulas que velan menos por el bienestar de los animales.

Ahora bien, la composición nutricional de los huevos camperos es idéntica a la de los convencionales. Su valor añadido no es nutritivo, sino cultural y ecológico, su cría mira más por el bienestar de las gallinas.

Dado estas tendencias de los consumidores, las empresas se sumarian a este tipo de estrategias de venta, comprometiéndose en a dejar de comercializar huevos procedentes de gallinas criadas en jaulas para 2020-2025.

## **2.4 Estudio de la raza a emplear.**

Hay evidencias históricas de que 3200 años a.C. ya se domesticaban y explotaban gallinas en la India, de donde se difundieron hacia, Grecia y finalmente a Europa. En China y Egipto la domesticación de estas aves tuvo su inicio 1400 años a.C.

Desde el inicio de la domesticación de las aves, el hombre vino seleccionando y dejando para la reproducción a aquellos ejemplares que destacaban las características más deseables. Estas "características deseables" podían ser muy diferentes, dependiendo del objetivo de cada avicultor. Algunos, buscaban aves ágiles y agresivas, adecuadas para las peleas de gallos; otros, aves de plumaje llamativo para ornato; o bien, de gran tamaño para la producción de carne, o buena capacidad para producir huevos.

De esta manera se han venido formando conjuntos o grupos de individuos con características similares entre sí que los distingue entre otros de su misma especie.

Características tales como el color del plumaje, forma y tamaño del cuerpo, capacidad productiva, hábitos y temperamento similares.

Dentro de esta gran selección y gran variedad de razas de gallinas, se han escogido las que más se adecuan a cada tipo de explotación, climatología de la explotación, etc.

En primer lugar diferenciándolas por su tamaño y función zootécnica se dividen en tres categorías:

- Gallinas ligeras o livianas (producción de huevo), llamadas también aves de postura o ponedoras son las que se explotan para la producción de huevo para plato o consumo humano. Este tipo de aves puede llegar a producir hasta 300 huevos en un año.
- Gallinas pesadas (producción de pollo de engorda), este tipo de gallinas tiene como función producir el huevo del cual, una vez incubado nacerán los pollos de engorda para la producción de carne.
- Gallinas semi-pesadas (doble propósito), llamadas también de doble propósito, porque aunque no alcanzan una producción de huevo como las aves ligeras, su producción es bastante aceptable y además son más rústicas y tranquilas.

Existen muchos factores para determinar las características de cada raza:

- Edad a la cual las aves inician su producción
- Tamaño y número de huevo
- Color del cascarón y calidad del huevo
- Temperamento de las gallinas
- Tendencia a no enclocarse
- Rusticidad
- Doble aptitud
- Salud y vigor
- Eficiencia alimenticia
- Valor de la gallina de descarte.

Considerando entre los factores anteriores, los que nos parecen más representativos y las razas más usuales, valoramos cual es la raza que mejor se adecua a nuestras exigencias

Como estirpes para el estudio hemos elegido:

- Plymouth Rock
- Isa Brown
- New Hampshire
- Sussex

Los criterios de valoración y su importancia serán:

1. Inicio de producción 0,7
2. Tamaño y número de huevo 0,9
3. Tendencia a no enclocarse 0,8

4. Rusticidad 1
5. Temperamento de las gallinas 0,9
6. Doble aptitud 0,7

**Tabla 4. Matriz para la elección de la raza a emplear.**

	1	2	3	4	5	6	Total
	0,7	0,9	0,8	1	0,9	0,7	
Plymouth Rock	7	6	6	8	8	8	35,9
Isa Brown	8	8	7	9	8	9	40,9
New Hampshire	8	7	8	7	7	7	36,5
Sussex	6	8	7	8	7	8	36,9

Como resultado de la comparativa, en la que hemos analizado, la raza que mejor se adapta a nuestras condiciones es Isa Brown.

## 2.5 Distribución del pienso.

Dentro de la explotación podemos distribuir el pienso de tres formas diferentes:

Manualmente: se trata de repartir el pienso empleando un carretillo y una pala. A priori parece un sistema poco eficiente y que necesita mucha mano de obra, pero se puede aprovechar el tiempo empleado en darlas de comer para realizar una inspección de las mismas.

Semiautomático: el sistema consiste en un carro distribuidor con capacidad suficiente, el cual se va repartiendo el pienso a la dosis prefijada por la explotación.

Automático: el alimento se encuentra en los silos exteriores, de los que se extrae mediante un tornillo sin fin que finalmente desemboca en unos comederos tipo canal. Presenta la gran ventaja de ser una distribución del alimento totalmente automática, pero tendrá que ser vigilado periódicamente por si se producen fallos en el sistema.

Tipos de distribución del pienso:

- Manual
- Semiautomático
- Automático

Los criterios de valoración y su importancia serán:

1. Inversión 1
2. Mano de obra 1
3. Efectividad 0,8
4. Consumo eléctrico 0,8
5. Facilidad de manejo 0,8

## 6. Comodidad 0,7

**Tabla 5. Matriz para la elección del sistema de distribución del pienso.**

	1	2	3	4	5	6	Total
	0,7	0,9	0,8	1	0,9	0,7	
Manual	9	2	6	9	6	5	31,3
Semiautomático	7	8	6	6	6	7	34,3
Automático	5	9	8	5	8	9	37,1

Se elige implantar el sistema de distribución automático, aunque tenga mayor inversión inicial que los otros sistemas, presenta grandes ventajas de comodidad y ahorro de mano de obra que hacen que este sistema de distribución de pienso sea el más adecuado para nuestra explotación.

### 2.6 Elección de la maquina clasificadora.

A la hora de decidir como realizar la clasificación de los huevos, podemos hacerlo manualmente o mediante el empleo de una maquina clasificadora.

Aunque el volumen de huevos no es demasiado grande, pudiéndolo realizarlo manualmente, se ha pensado en una posible ampliación de la granja. Por lo que se ha decidido implantar una clasificadora de huevos.

Una vez decidido el sistema de clasificación, en el mercado nos encontramos varios modelos:

- Semiautomáticas:
- Automáticas.

Ambas clasificadoras presentan características similares, siendo la principal diferencia la colocación del huevo en el envase y su pesaje en las automáticas.

Tipos de distribución del pienso:

- Manual
- Semiautomático
- Automático

Los criterios de valoración y su peso o importancia serán:

1. Inversión 1
2. Rapidez de envasado 0,7
3. Mano de obra necesaria 0,9



**Tabla 6. Matriz para la elección de la maquina clasificadora.**

	1	2	3	Total
	1	0,7	0,9	
Manual	9	2	2	12,2
Semiautomático	8	6	5	16,7
Automático	6	9	9	20,4

Por lo que se ha optado por la elección de emplear una clasificadora automática, puesto que la finalidad de estos sistemas es el abaratamiento de los costes de producción, empleando menos mano de obra, mayor rapidez y mejorando la eficiencia de la explotación.

Se elige una clasificadora con un diseño en acero inoxidable con componentes lavables, detección de huevos rotos, fisurados, sucios, etc.

## 2.7 Recogida de la gallinaza.

A la hora del manejo de los residuos de la explotación nos podemos decantar por dos opciones:

Almacenamiento en estercolero para su posterior distribución en las explotaciones cercanas

La otra alternativa posible es que una empresa especializada se encargue de su recogida periódicamente.

Dado que en el municipio de Astudillo existe una fuerte agricultura y que no tenemos problemas para su almacenamiento. Sin necesidad de crear una matriz, optamos por su almacenamiento y posterior venta a los agricultores de la zona.

## 2.8 Envasado del producto.

Dentro de los materiales para realizar el envasado de los huevos, encontramos:

- Cartón
- Polietileno
- Mezcla de cartón y polietileno

En la maquina anteriormente elegida, las hueveras se añaden automáticamente, mediante unos apiladores. Las hueveras de cartón se sacan fácilmente mientras que las de polietileno suelen provocar atascos en las maquinas al quedarse pegados.

Otro inconveniente de realizar las hueveras en polietileno es su dificultad para absorber la tinta con la que se escribe fechas de caducidad, valor nutricional, etc. Además su reciclaje es más costoso y el huevo transpira peor.

Los envases de polietileno también presentan ventajas como:

- Son más atractivos para los clientes por poder poner colores más vivos que en el cartón.

- Soportan mejor la presión y la humedad
- Permiten observar si algún huevo se ha roto, está sucio o cualquier cosa sin necesidad de que sean manipulados por los clientes produciendo caídas inoportunas etc.

Materiales a emplear en las hueveras:

- Cartón
- Polietileno
- Mezcla de cartón y polietileno

Los criterios de valoración y su peso o importancia serán:

1. Sanidad del huevo 0,9
2. Facilidad de uso 0,8
3. Resistencia a la presión 0,7

**Tabla 6. Matriz para la elección del material de la huevera.**

	1	2	3	Total
	0,9	0,8	0,7	
Cartón	9	8	8	20,1
Polietileno	7	7	9	18,2
Mezcla	8	8	8	19,2

La alternativa elegida es trabajar con cartón ya que se busca que nuestro proyecto sea lo más responsable con el medio ambiente y queremos transmitírselo a los consumidores. Dentro de los cartones disponibles elegiremos el más respetuoso con el medio ambiente y daremos la posibilidad a los consumidores de un descuento si traen la huevera en buen estado.

### 3. Conclusión.

Se han elegido una serie de alternativas, las cuales se intentaran respetar, pero si a la hora de la ejecución se ve que alguna de ella no es viable, se escogerá la siguiente alternativa mejor calificada.

## **ANEJO III. FICHA URBANÍSTICA.**

La totalidad de la parcela afectada dispone de la calificación urbanística, como Suelo Rústico Común

La instalación y obra proyectada se restringe a ocupar parte de los terrenos calificados como Suelo Rústico Común dentro del P.G.O.U., de Portillo, normativa rústica vigente en el Municipio, y en virtud al artículo 59 del Texto modificado del RYCYL, en este tipo de suelo las instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética están permitidas y no sujetas a autorización de uso excepcional.

Los condicionantes urbanísticos son los siguientes según el PGOU:

- Edificabilidad máxima: 0,2 m/m<sup>2</sup>
- Parcela mínima: 2.500 m<sup>2</sup>
- Ocupación de la parcela: 20 % de la superficie.
- Altura máxima: 9 m, excepto silos, chimeneas y piezas especiales de la instalación productiva.
- Altura máxima a cornisa: 7 m
- Retranqueos: Las distancias de las edificaciones o los cerramientos superiores a 1,5 m de altura, respecto a los márgenes de caminos, cañadas y vías públicas no podrán ser inferior a 3 m, y si dicho límite no estuviese definido, a 4 m desde el eje. Las edificaciones estarán en todo caso retranqueadas del perímetro de la parcela al menos 5 m en todas sus fachadas.
- Cubierta: pendiente máxima del 30 %.

**EMPLAZAMIENTO:** La parcela 24, polígono 507  
**MUNICIPIO Y PROVINCIA:** Astudillo (Palencia).  
**PROMOTOR:** JOSE MEDINA CALDERON  
**PROYECTISTA AUTOR:** DAVID SANCHEZ ANTON  
**A URBANÍSTICA VIGENTE:** Plan General de Ordenación Urbana de Astudillo.  
**CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ:** La parcela afectada se califica como Suelo Rústico Común.  
**El proyecto se ubica en Suelo Rústico Común**

**Ficha urbanística.**

Descripción	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso del suelo	Explotación ganadera	Explotación ganadera	Si
Parcela mínima( m <sup>2</sup> )	2500m <sup>2</sup>	18427m <sup>2</sup>	Si
Edificabilidad (m2/m2)	7.568 m <sup>2</sup>		Si
Altura máxima alero	7m	4m	Si
Altura máxima	9m	6.35m	Si
Aparcamiento y carga descarga	Si	Si	Si
Retranqueo edific. a perímetro de la parcela	5m	>5m	Si
Retranqueo márgenes de caminos, cañadas y vías públicas	3m	>3m	Si
Pendiente cubierta	30%	20%	Si

El proyectista que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Palencia, junio de 2017.

Fdo.: David Sánchez Antón  
Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# ÍNDICE ANEJO IV

<b>1. Propiedad</b>	<b>1</b>
<b>2. Estado de la parcela</b>	<b>1</b>
<b>3. Estudio del sector</b>	<b>1</b>
3.1. Introducción	1
3.2. Clasificación de los huevos	1
3.3. Etiquetado del huevo y trazabilidad	2
<b>4. Sector productor del huevo en España</b>	<b>3</b>
4.1. Número de explotaciones de gallinas ponedoras	3
4.2. Tipología de las explotaciones	5
4.3. Evolución de las explotaciones	5
4.4. Expectativas del sector	6
4.5. Especialización territorial en la producción de huevos	6
<b>5. Principales factores condicionantes del mercado del huevo</b>	<b>8</b>
<b>6. Comportamiento del consumidor final</b>	<b>9</b>

## **ANEJO IV: SITUACIÓN ACTUAL.**

## 1. Propiedad.

Actualmente el promotor cuenta con la idea o necesidad de proyectar una explotación avícola y dispone para ello, de la parcela 24 del polígono número 507, en el término municipal de Astudillo (Palencia).

La parcela está bien comunicad y dispone de fácil acceso por la comarcal P-405.

Cuenta con una superficie de 1,8427 ha. Espacio para ubicar la explotación y poder realizar futuras ampliaciones.

## 2. Estado de la parcela.

El terreno para la ubicación de la parcela, se supone sano, no encharcable y con una capa freática a una profundidad suficiente como ara no entorpecer la ejecución y la buena marcha de las obras.

## 3. Estudio del sector.

### 3.1 Introducción.

En este anejo se presenta la evolución, situación actual y perspectivas del mercado del huevo campero.

Se presentara el mercado de producción del huevo campero, censo, tipo y número de explotaciones, evolución.

También se hablara sobre la cadena de comercialización desde su producción hasta su comercialización final al cliente.

### 3.2 Clasificación de los huevos.

El huevo está sujeto a diferentes clasificaciones atendiendo a diversos factores como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación de los huevos.**

Tipo de ave	Categoría	Por embalaje
Gallina Pava, pata, oca Avestruz Otras	A B	Estuchados Graneles
Tipo de conversión	Color	Proceso
Fresco Refrigerado	Blancos	Granja



Conservado Defectuoso Averiado	Morenos	Autoconsumo
Explotación	Especialización	Tipo de marca
Jaula Suelo Campero Ecológico	Normales Omega 3 Enriquecidos Alimentación Especial	Marca fabricante MDD (marca distribuidor)
Dimensión	Envase	Destino o uso
XL (>73gr) L (63-73gr) M(53-63gr) S(<53gr)	Cartón Plástico Retractilado	Consumo hogar Industria Exportación

### 3.3 Etiquetado del huevo y trazabilidad.

En Europa es obligatoria la trazabilidad para poder exponer todas las etapas de producción, transformación y distribución del alimento. En el caso del huevo la trazabilidad está controlada desde la granja, ya que en ella se registran los detalles de la producción: origen de las aves, del pienso, vacunaciones etc.

En el centro de embalaje se registra el origen y destino de cada lote expedido y se marca en el envase el registro sanitario y otras informaciones que hacen posible la trazabilidad completa en cualquier momento.

La norma europea puesta en funcionamiento del 1 de enero d 2004 y desde el 1 de julio de 2005 es obligatorio la codificación y etiquetado del huevo, según las indicaciones de la figura 1.

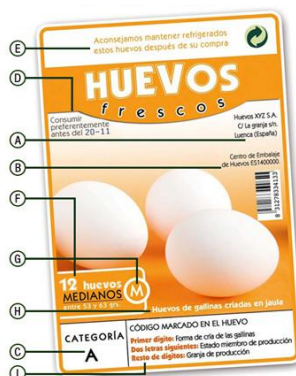


Figura 1. Sistema de etiquetado del huevo.

- **A:** Identificación de la empresa que haya embalado o comercializado los huevos: nombre o razón social y domicilio.
- **B:** Número de Registro del centro de embalaje autorizado.
- **C:** Las palabras "Categoría A" o "A".
- **D:** Fecha de consumo preferente (28 días tras puesta).
- **E:** Consejo de conservación: P.e. "Mantener en refrigeración después de la compra".
- **F:** Número de huevos (si los huevos se pueden contar desde fuera no es necesario).
- **G:** Clasificación según peso: "XL" o "L" o "M" o "S".
- **H:** Sistema de cría de las gallinas: "Huevos de gallinas criadas en jaulas" o "Huevos de gallinas criadas en suelo" o "Huevos de gallinas camperas" o "Huevos de gallinas criadas de forma ecológica".
- **I:** Significado del código del huevo dentro o fuera del envase.

Esta es la información obligatoria del etiquetado del huevo, pero se puede añadir información más detallada sobre el método de cría, la fecha de puesta, la alimentación de la gallina o la composición nutritiva del huevo.

#### 4. Sector productor del huevo en España.

El sector productor de huevos español se concentra en 1370 granjas comerciales registradas. Con 44 millones de ponedoras, según los datos del Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM).

##### 4.1 Número de explotaciones de gallinas ponedoras.

En la tabla 2 y en la figura 2 se exponen las explotaciones de gallinas con estado de alta y no las de autoconsumo.

En la tabla 3 y en la figura 3 se exponen los censos de gallinas con estado de alta y no las de autoconsumo en España según la forma de cría.

**Tabla 2. Número de explotaciones en España según el sistema de cría.**

F. de cría	Nº de explotaciones	%
P. ecológica	54	3,9
Campera	16	11,5
En suelo	229	16,7
En jaula	903	65,9
Otras	26	1,9
Total	1370	100

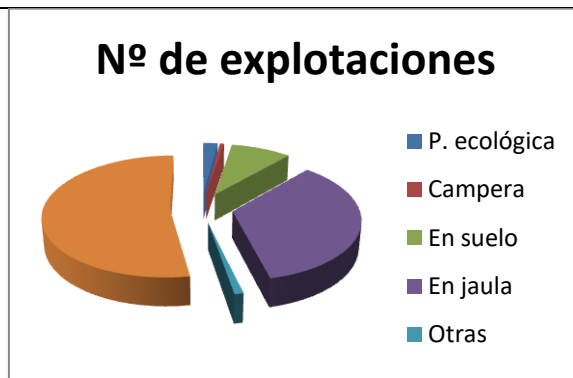


Figura 2. Número de explotaciones en España según el sistema de cría.

Tabla 3. Censo en España según el sistema de cría.

F. de cría	Nº de aves	%
P. ecológica	45666	0,1
Campera	1066438	2,4
En suelo	749203	1,7
En jaula	42157430	95,7
Otras	37851	0,1
Total	44056588	100



Figura 3. Número aves en España según el sistema de cría.

Como podemos observar en los gráficos anteriores más del 95% del censo pertenece a granjas con cría en jaula, debido al mayor tamaño de estas granjas y su gran concentración de animales por m<sup>2</sup>.

## 4.2 Tipología de las explotaciones.

Con los datos anteriores podemos obtener una granja tipo en cuanto a su censo medio de gallinas dependiendo el sistema de explotación utilizado.

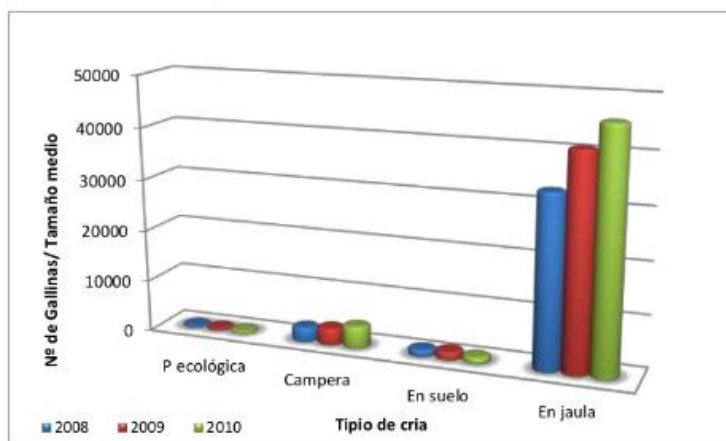
- Producción ecológica – explotación media de 876 gallinas
- Producción campera – explotación media 6749 gallinas
- Producción en suelo – explotación media 3272 gallinas
- Producción en jaula – explotación media 46685 gallinas

Como podemos observar existe una gran diferencia de censo de gallinas en función al tipo de cría.

## 4.3 Evolución de las explotaciones.

Centrándonos en la evolución que ha vivido el sector de la producción de huevos en España en los últimos años en cuanto al tipo de cría de las explotaciones y al censo de gallinas ponedoras.

Como muestra la figura 4, en la evolución del sector destacamos el incremento en el censo en las explotaciones de todo tipo a excepción de la cría en jaulas que ha descendido, por otro lado el número de explotaciones ha descendido de forma generalizada, lo que nos lleva a la conclusión de que el tamaño de las explotaciones ha aumentado y especialmente las explotaciones de cría en jaulas. Como muestra la figura 4



**Figura 4. Evolución del sector.**

Este efecto se debe fundamentalmente por la adaptación de están viviendo las explotaciones a la Directiva 74/1999, que enmarcada en el Modelo Europeo de Producción que propugna la sostenibilidad y la competitividad de la producción agroalimentaria, afecta directamente a las explotaciones de cría en jaula, ya que establece las normas mínimas de alojamiento de las ponedoras, aumentando el espacio por ave a 550cm<sup>2</sup> y colocando dispositivos de limado en las jaulas. Poniendo como plazo máximo de adaptación el 2012. Por todo ello, este último periodo ha sido un periodo de adaptación y va a ser clave para establecer el panorama del sector

Uno de los efectos inmediatos de la aplicación de la directiva que se observa es la concentración del sector en menos granjas y de mayor tamaño, y la desaparición de numerosas empresas, pequeñas por lo general, que no podrán adaptarse al no poder

afrontar las inversiones en una situación económica difícil para poder obtener créditos y con pocas ayudas para el cambio

#### 4.4 Expectativas del sector.

El último estudio publicado por la Universidad de Wageningen (Holanda) sobre los costes de producción del huevo en varios países comunitarios y terceros concluye que, frente a Brasil y Estados Unidos, los productores comunitarios soportan más de un 30% de sobrecoste. De esta cifra, entre el 20 y 25% corresponden a los costes derivados de las regulaciones vigentes en la UE que no existen en países extracomunitarios. El estudio estima que la aplicación de la Directiva 1999/74 supondrá como media un incremento adicional de 8% en el coste para las producciones comunitarias. En Alemania será el 10% por su normativa nacional.

Ante esta situación los productores prevén el aumento de la importación de huevos y ovoproductos de países terceros para los que no se exige aplicar las normas comunitarias, lo que han transmitido a los responsables de la Unión Europea y de los Estados miembro pidiendo una mayor firmeza en las negociaciones comerciales bilaterales y multilaterales, y una apuesta en defensa del Modelo Europeo de Producción para evitar la distorsión de la competencia y el desmantelamiento de una buena parte de la producción comunitaria.

En Europa como consecuencia tanto de la adaptación a la directiva para la abolición de las jaulas “clásicas”, como de la presión de los consumidores y de los grupos defensores del bienestar de los animales, los sistemas alternativos en el último decenio se han ido extendiendo cada vez más en la UE y principalmente más en la zona norte que en la zona mediterránea y sur.

**Tabla 4. Distribución del censo de gallinas por tipo de producción en UE**

Tipo de producción	Miles de gallinas	% Total
Baterías	262990	67,8
Campero	65610	16,9
Suelo	50383	13,0
Ecológico	8719	2,3

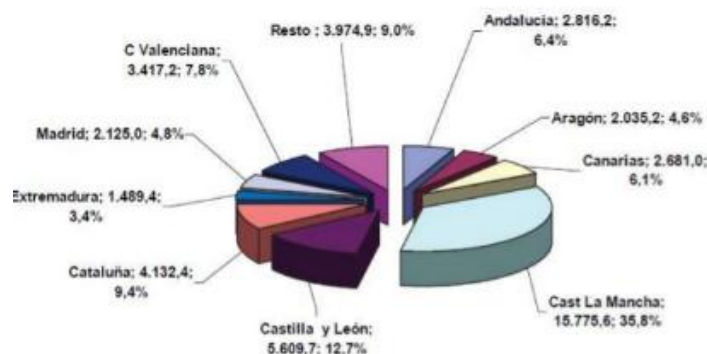
La previsión es que en buena parte de la UE continúe con la explotación en baterías, obviamente modificadas, otra menor cambie a algún sistema alternativo y otra desaparezca para no enfrentarse a una más o menos elevada inversión por tener que adaptarse a unos requisitos cada vez más severos.

#### 4.5 Especialización territorial en la producción de huevos.

Otra tendencia en los últimos años es una “especialización” territorial de la producción de huevos. Castilla La Mancha es la región más productora, con un 35.8% seguida de lejos por Castilla y León, con el 12.7%, Cataluña, con el 9.4%, Comunidad Valenciana, con 7.8%, Andalucía y Canarias ambas con 6%.

**Tabla 5. Distribución del censo de gallinas ponedoras según Comunidades Autónomas.**

Comunidad autónoma	Aves	%
Andalucía	2816,2	6,4
Aragón	2035,2	4,6
Canarias	2681,0	6,1
Castilla La Mancha	15775,6	35,8
Castilla y León	5609,7	12,7
Cataluña	4132,4	9,4
Extremadura	1489,4	3,4
Madrid	2125,0	4,8
C. Valenciana	3414,2	7,8
Resto	3974,9	9,0
Total	44056,6	100



**Figura 5. Distribución de nº de aves por CCAA.**

Ampliamos la información anterior con los datos del número de explotaciones número y censo de gallinas por CCAA. Atendiendo también a la forma de cría.

Destacamos que en el caso de Aragón únicamente se localizan en el Registro General DE Explotaciones Ganaderas dos explotaciones ecológicas que agrupan un total de 8.850 gallinas, 1 gallina campera y 28 en jaula.

Ampliamos la información anterior con la distribución de la producción de huevos de gallina por comunidades CCAA. Que como cabe esperar sigue el patrón de la distribución por censo de gallinas, pero destacamos el Castilla la Mancha en el que disminuye su peso en producción con respecto al censo.

## 5. Principales factores condicionantes del mercado del huevo.

A continuación destacamos los factores condicionantes que influyen y que hay que tener en cuenta en el mercado del huevo

- 1- Precio de los piensos
  - Precio cereales
  - Evolución de los biocarburantes
  - Mercado futuro
  - Estacionalidad en consumo
- 2- Impacto de la trazabilidad(marcado/etiquetado)
  - Ventajas e inconvenientes a efectos de costes/ingresos
- 3- Normativa sobre bienestar animal.
  - Nuevas disposiciones en las normativas (cambio del sistema de jaulas acondicionado a la Directiva 74/1999)
  - Necesidad de responder a las demandas de los consumidores
  - Mayores exigencias.
  - Respuesta a las demandas de la distribución
- 4- Modelos de funcionamiento alternativos
  - Suelo/ campero/ecológico
  - Intensificación de la producción
  - Nuevos modelos empresariales
  - Nuevos desarrollos industriales
- 5- Hábitos y tendencias de los mercados.
  - Comportamientos de los grandes mercados (China, India, Rusia, etc.)
  - Mercados de productos alternativos en Europa
  - Crecimiento del mercado mundial.
- 6- Desarrollo de nuevos modelos de comercialización/distribución.
  - Venta directa
  - Comercio electrónico
  - Cambio en tiendas tradicionales
  - Logos de calidad
- 7- Factores de carácter sanitario/salud humana.
  - Salmonella
  - Contaminación alimentaria
  - Alarmas sanitarias
- 8- Desarrollo de futuros de nuevos mercados exportadores/importadores
  - Redistribución de mercados
- 9- Factores relativos a sanidad animal
  - Influenza Aviar
  - Otras epidemias y toxinas
- 10- Acuerdo OMC/Acuerdos bilaterales UE

- 
- Compromisos con países terceros

## 6. Comportamiento del consumidor final.

Nos servimos del estudio realizado por el MARM, “Monográfico productos ecológicos”, para conocer el comportamiento del consumidor medio español, aunque este estudio sea del 2007 nos ayudará a tener una aproximación.

Podemos destacar sobre el comportamiento del consumidor las siguientes ideas:

- Existe cierto desconocimiento del sistema de crías de las gallinas ponedoras y en concreto de las gallinas camperas
- La marca no es relevante en la elección, está incluso por debajo del sistema de cría.
- Los consumidores están dispuestos a pagar más si se asegura un mejor trato a la gallina ponedora.

Por lo que se augura una gran oportunidad para las huevos camperos, ya que pequeñas granjas pueden competir en el mercado con grandes empresas con sus marcas propias, pero para favorecer la comercialización de los huevos camperos se debe realizar mayor promoción y divulgación – educación alimentaria y sensibilización del consumidor hacia las diferentes tipos de cría de las gallina ponedoras, así como un mayor conocimiento sobre la calidad y propiedades del huevo fresco, por ejemplo habría que hacer hincapié en el que el tamaño del huevo (gran factor de decisión) no va unido a la calidad del huevo, si no que se da incluso una relación inversa, ya que un huevo tamaño XL no suele proceder de un método de producción natural.



# ÍNDICE ANEJO V

<b>1. Productos de la explotación</b>	<b>1</b>
<b>2. Método de crianza</b>	<b>2</b>
<b>3. Raza o estirpe a emplear</b>	<b>2</b>
<b>4. Ciclo productivo</b>	<b>3</b>
4.1. Traslado de las pollitas a la nave de puesta	3
4.2. Preparación de la nave depuesta	4
4.3. Recepción y manejo de las pollitas	5
4.3.1. Manejo de las pollitas	5
4.4. Fase de puesta	6
4.4.1. Programa de luz	6
4.4.2. Agua	7
4.4.3. Pienso	7
4.4.4. Parques	9
4.4.5. Equipamiento	10
<b>5. Adquisición de animales</b>	<b>11</b>
5.1. Número de animales a explotar	11
5.2. Fecha de entrada	12
<b>6. Recogida de huevos</b>	<b>12</b>
<b>7. Comercialización</b>	<b>14</b>
<b>8. Inspección y cuidado de las aves</b>	<b>16</b>
8.1. Inspección de las instalaciones y de las aves	16
8.2. Inspección de las aves	16
<b>9. Salida de animales</b>	<b>19</b>
<b>10. Residuos de la explotación</b>	<b>19</b>
10.1. Introducción	19
10.2. Legislación	19
10.3. Categorización de los productos	19
10.4. Eliminación	20
10.5. Estercolero	20
10.6. Manejo del estercolero	20
10.7. Aporte nutricional de la gallinaza	21
<b>11. Mano de obra</b>	<b>22</b>

**ANEJO V: INGENIERÍA DEL  
PROCESO.**

## 1. Productos de la explotación.

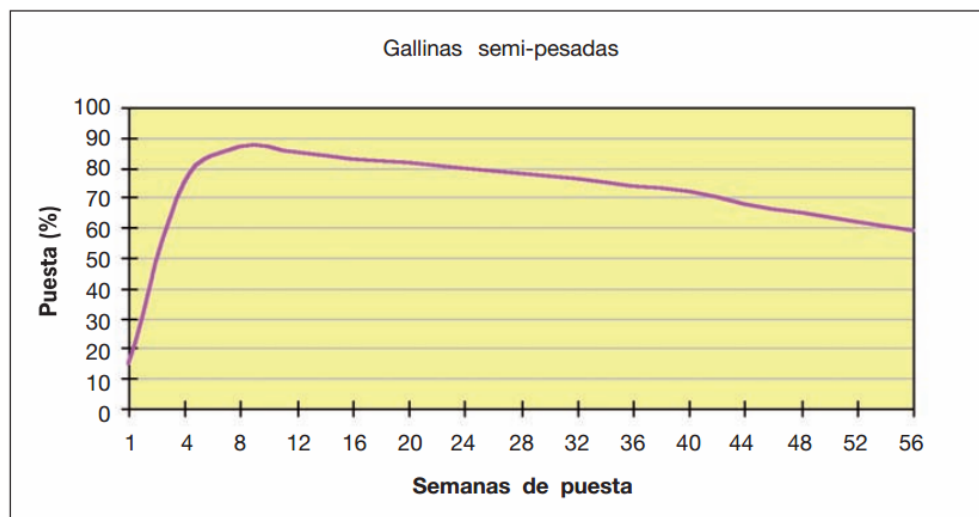
La nave dimensionada en el proyecto, albergará lotes de ponedoras en régimen campero, que son introducidas con 16 semanas de edad hasta el final del ciclo de puesta con 69 semanas. Los productos obtenidos en la explotación serán huevos y carne de las gallinas una vez terminada su vida productiva.

Se han dimensionado las instalaciones para que cada lote contenga unas 1200 gallinas de la estirpe Isa Brown régimen campero. Con posibilidad de ampliar la explotación si se desease.

El índice de puesta y la curva de puesta (ver Figura 1) nos permiten conocer el estado productivo en que se encuentran las gallinas de cada lote y/o la explotación. Este índice se suele calcular para periodos de semana si se desea utilizar para controlar la producción, o en periodos mayores para fines informativos. En la curva de puesta se distinguen claramente tres fases: crecimiento, meseta y decrecimiento.

La primera semana de puesta se considera cuando el lote alcanza el 5% de puesta, suele producirse entre las 19 -21 semanas de edad. Por lo general al cabo de 8 a 10 semanas de iniciada la puesta se alcanza el pico de puesta (que es la máxima producción para un periodo). A continuación, sigue una fase de meseta que dura de 6 a 7 semanas en la que la puesta apenas varía. Por último, nos encontramos una fase descendente, en la que la bajada de la puesta está cifrada en un 0.5 a un 0.7 % semanal.

Cuando el índice de puesta disminuye demasiado, por debajo de 65% para la crianza convencional, lo que ocurre alrededor de los 10.4 meses e edad de las gallinas, éstas se pueden someter a un proceso de muda forzada, durante la cual se produce una parada de la puesta y la regeneración del aparato reproductivo. En nuestra explotación no se llevará a cabo la muda forzada, una vez que bajen el índice de puesta por debajo 65-60% la gallinas se llevarán al matadero.



**Figura 1. Curva ideal de puesta para gallinas de razas semipesadas (Elaborado a partir de Ortiz, 1995:205)**

Debido a los múltiples factores que afectan la curva de puesta (climáticos, estado de las pollitas, alimentación, manejo, razas, etc.), en las explotaciones camperas en algunas ocasiones se presentan curvas atípicas. Sin embargo, en la medida que se controlan los factores de producción, y éstos se mejoran, la puesta de las gallinas se acercará a la curva ideal, aunque los picos de producción y la meseta de puesta sean

menores. La raza empleada tiene un índice de puesta medio del 79%, por lo que las 1200 gallinas de la explotación producirán de media unos 331800 huevos/lote, lo que es lo mismo 909 huevos/día. Se ha descontado las 3 primeras semanas durante las cuales se está iniciando la puesta y el vacío sanitario.

## 2. Método de crianza.

Como se ha detallado, en el estudio de alternativas nos hemos decantado por implantar el sistema de explotación de gallinas camperas. Las instalaciones contarán con una nave que servirá para albergar a las gallinas almacenar el pienso, clasificar los huevos, etc. Además, también serán necesarios parques para el pastoreo de las gallinas.

De acuerdo con el Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, por el que se establecen las normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras, nuestra explotación de gallinas camperas se equipará con el siguiente material.

- Comederos longitudinales como mínimo 10 centímetros de longitud por ave.
- 1 nidial por cada 7 gallinas
- 1 bebedero de boquilla por cada 10 gallinas.
- 15 cm de aseladero por gallina
- La yacija deberá ocupar al menos 1/3 de la superficie del suelo, con 250 cm<sup>2</sup> de superficie por gallina
- Las trampillas de salida deberán dar directamente acceso al espacio exterior y al menos tener una altura de 35 cm y una anchura de 40 cm, y distribuirse sobre toda la longitud del edificio en cualquier caso, una apertura de una anchura total de 2 metros deberá estar disponible por grupo de 1.000 gallinas
- El suelo de las instalaciones deberá estar construido de manera que soporte adecuadamente cada uno de los dedos anteriores de cada pata.
- La densidad en el interior de la nave no podrá ser superior a 9 gallinas por m<sup>2</sup>.
- El exterior, en lo que denominamos parques, la normativa del bienestar de las gallinas exige que cada gallina tenga como mínimo 4 m<sup>2</sup> por ave.

## 3. Raza o estirpe a explotar.

Para la explotación, se ha elegido la raza Isa Brown, por diversos factores, sobre todo por su rusticidad como se puede ver en el estudio de alternativas.

Las gallinas Isa Brown tienen su origen en EE.UU. siendo el resultado del cruce entre las razas puras Rhode Island Blanca y Rhode Island Roja. Se caracterizan por el plumaje rojizo, muy resistentes tanto a temperaturas altas como bajas, alta producción de huevos, pico de puesta, peso medio de huevo en gramos y masa de huevos por gallina alojada, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Características de la raza Isa Brown**

Viabilidad en %	94
Edad al 50% de puesta en días	144
Pico de puesta en %	96
Índice de puesta medio %	79
Peso medio de huevo en gramos	62.9

Masa de huevo por ave alojada	25.7
Consumo medio diario de pienso	120
Índice de conversión kg/kg	2.15
Peso corporal kg	2.2
Resistencia de la cáscara Kg	4
Color de la cáscara	32.0
Unidades haugh	82

## 4. Proceso productivo.

El proceso productivo de gallinas camperas comienza con la entrada de las aves en la instalación, provenientes del centro de cría-recría con unas 16 semanas de vida, el ciclo de puesta dura 52 semanas, por lo que cada ave produce unos 288 huevos al año.

El modelo de manejo será “todo dentro, todo fuera”. Este modo de manejar la explotación consiste en introducir un lote de gallinas con edades homogéneas (16 semanas de edad), mantenerlas en la explotación 52 semanas, cuando se acabe su ciclo de producción, se retirarán todos los animales, y se procede a un período de vacío sanitario. Este periodo consiste en desinfectar totalmente las instalaciones y dejarlas vacías por un periodo mínimo de un mes. Pasado este período de vacío sanitario se introducirá otro lote de gallinas con edades homogéneas.

### 4.1 Traslado de las pollitas a la nave de puesta.

El primer paso del proceso productivo es el traslado de los nuevos lotes a la nave, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La edad normal de traslado de los animales es de 16-17 semanas de vida, siendo más recomendable las 16 semanas, aunque puede iniciarse el traslado incluso en la semana 15.
- Antes del traslado debe haberse aplicado el programa vacunal establecido en la nave de recría donde se comprarán los animales.
- Se debe tener en cuenta el día de traslado para aprovisionar la nave de pienso.
- Se manipularán con especial cuidado los animales.
- Las pollitas deben dejar de comer la noche anterior, por tanto se les habrá cortado el pienso a las 12 del día anterior, de modo que los comederos queden vacíos y se facilite el manejo de los animales. Así evitamos deyecciones de los animales al manipularlos.
- Para el traslado de pollitas es muy importante tener en cuenta las condiciones atmosféricas. Durante el tiempo de espera las pollitas no deben dejarse a merced de los fenómenos atmosféricos. En días de lluvia o días de mucho calor deben esperar para ser cargadas dentro de la nave.
- En verano deben evitarse las horas de calor para el transporte y por lo tanto se recomienda no viajar durante los momentos centrales del día. Si es necesario y posible debe hacerse durante la noche o, en su caso, al amanecer o anochecer

(en trayectos largos sobre todo). Es importante respetar el tiempo de paradas y la duración máxima del viaje para evitar la deshidratación de los animales.

- Durante el invierno y en transportes largos el vehículo debe estar acondicionado y disponer de medidas necesarias como lonas de protección. En cualquier caso, se respetarán en el transporte de las pollitas las condiciones que establece el Reglamento 1/2005 relativo a la protección de los animales durante el transporte.

## 4.2. Preparación de la nave de puesta.

### Limpieza de la nave

La limpieza es el paso inicial para el acondicionamiento de las naves previo a la introducción de un nuevo lote. Es una operación crítica, junto con el lavado y la desinfección, para evitar el contagio de enfermedades a los lotes nuevos que se alojarán en las instalaciones.

La limpieza de las naves comprende las siguientes operaciones:

- Limpiar el polvo acumulado.
- Eliminar las telarañas y suciedad del techo, ventanas y paredes. Se puede realizar mediante la ayuda de un cepillo o soplador.
- Retirar comederos y bebederos para facilitar la limpieza de la nave
- Vaciar el pienso de los comederos y del silo.
- Eliminar de los comederos los restos de pienso pegado. Hay que rasparlo mediante espátulas o herramientas apropiadas y retirarlo.
- Retirar de los ponederos los restos de gallinaza al tiempo que se limpian los comederos. Si es posible, sacar las esterillas de los ponederos fuera de la nave.
- Sacar fuera de la explotación todos los restos de limpieza, que pueden ser retirados junto con la gallinaza.
- Se debe limpiar y desinfectar el exterior de la nave. También se debe aplicar un plan de desinsectación y de desratización durante el periodo de vacío sanitario.

### Lavado de la nave.

Tras la limpieza de la nave, y una vez que queda la mínima cantidad de restos sólidos (polvo, gallinaza, etc.) se procede a su lavado. Siempre que sea posible se lavarán las naves con agua caliente (entre 60° y 90°C) y un jabón espumante que aumenta la eficacia de la limpieza y permite reducir las horas de lavado.

Limpiaremos las instalaciones y los equipamientos con sistemas de agua a presión para reducir el consumo de agua.

### Desinfección de la nave.

Tras el lavado de la nave, y una vez comprobada su correcta realización, se procede a la desinfección de las instalaciones.

Esta tarea solo puede comenzar cuando el edificio y sus instalaciones hayan sido perfectamente lavadas, estén secas y no queden restos de materia orgánica.

Una vez colocado todo el equipo se procede a la desinfección mediante pulverización de baja presión. Para ello se utilizan equipos de protección adecuados (guantes, mascarilla, gafas de protección, etc.).

La desinfección de la nave constara de los siguientes pasos:

- Desinfección mediante pulverización, procurando mojar todas las estructuras y elementos. Se deja secar al menos 24 horas y se procede a una segunda desinfección.
- Desinfección con un desinfectante de una familia química distinta al anterior, evitando así la aparición de resistencias. Desinfección gaseosa 24 horas antes de la entrada de animales.
- Desinsectación. Se hace cuando se haya secado la 2ª desinfección (24-48 horas más tarde) o la 1ª si solo se realiza una (no recomendable), y antes de la desinfección gaseosa.
- No debe olvidarse lavar el circuito de bebida después de la desinfección, conviene usar agua tibia los 2 primeros días (20-25°C).
- 

### **4.3. Recepción y manejo de las pollitas.**

Debido al transporte y de que se trata de animales de corta edad, se tendrá que revisar el lote de pollitas a su llegada a la explotación, para comprobar su estado.

Comprobación que se deben realizar:

- Peso mínimo y uniforme al inicio de puesta.
- Buen desarrollo reproductivo, digestivo y pélvico: reservas minerales óseas suficientes y mínima reserva de grasa.
- Ojos brillantes y vivos.
- Se realizarán triajes eliminando aquellas que presenten defectos físicos, presenten síntomas de debilidad o de estar enfermos, ya que estas gallinas además de provocar enfermedades a otras posiblemente sanas, reduce en rendimiento de la explotación.

#### **4.3.1 Manejo de las pollitas.**

El sistema de calefacción debe encenderse 24-36 horas antes de la llegada de las pollitas, dependiendo de las condiciones climáticas, a fin que el área de arranque y la yacija estén lo suficientemente calientes y su temperatura sea estable. Debe conseguirse una temperatura y humedad relativa uniformes a lo largo de la nave.

Deben colocarse suficientes bebederos y bebederos de forma regular a lo largo de toda la nave. Los ponederos se encontrarán cerrados hasta la aparición del primer huevo

Los primeros 15 días después de la entrada de las aves, se las tiene confinadas sobre la zona de slats para que se acostumbre a ellos y a los ponederos.

#### Intensidad lumínica

Se dejarán encendida la iluminación de la nave durante las 24 primeras horas para estimular el consumo de agua y alimento.

#### Suministro de agua

Conviene iniciar el uso del sistema automático de bebida desde la llegada de las pollitas. El uso de bebederos extra los primeros días mejorará la salud de las pollitas.

Conviene lavar los bebederos diariamente las dos primeras semanas, luego bastará con una vez a la semana. Cuando se usan los bebederos de tetina, conviene disponer las bandas de papel debajo de las líneas de bebida. Conviene ajustar la altura de las líneas a las pollitas, para que todas tengan la oportunidad de acceder al agua.

### Alimentación.

Durante las dos primeras semanas, desde la introducción de las pollitas, se les suministrara un pienso de pre-puesta. A partir de las 19 semanas se les suministrara pienso de producción hasta el final del ciclo.

## **4.4 Fase de puesta.**

Esta fase comprende desde las 19-20 semanas hasta las 69 semanas o hasta que el índice de puesta baje del 60-65%.

La puesta aumenta con gran rapidez y suele alcanzar su máximo a las 30-32 semanas. En este momento, el pico de puesta, la intensidad de puesta, se sitúa entre el 90-95%, para la Isa Brown. Una vez rebasado el máximo, la curva de puesta va descendiendo progresivamente y, a las 40 semanas de puesta (50-60 semanas de edad), el porcentaje de puesta suele estar entre el 60-65%.

### **4.4.1 Programa de luz.**

Los gallineros estarán iluminados de manera que las gallinas puedan verse claramente unas a otras y ser vistas con claridad, que puedan observar el medio que las rodea y que puedan desarrollar sus actividades en un marco normal.

Tras los primeros días de adaptación, el régimen de iluminación se establecerá de manera que se eviten problemas sanitarios y de comportamiento. Por consiguiente, éste deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir un período de oscuridad suficiente e ininterrumpida, por ejemplo, y con carácter indicativo, aproximadamente un tercio de la jornada, para permitir que descansen las gallinas y evitar problemas como la inmunodepresión y las anomalías oculares.

Deberá respetarse un período de penumbra de suficiente duración cuando disminuya la luz, para permitir que las gallinas se instalen sin perturbaciones ni heridas.

Para minimizar las emisiones de la granja, y como medida medioambiental, se usarán bombillas led, con bajo consumo, distribuidas adecuadamente a lo largo y a lo alto de la nave de puesta.

El fotoperiodo en puesta dependerá del que hayan tenido las pollitas en la recría. En general debemos tener en cuenta lo siguiente:

- El programa de iluminación será de 16 horas/día de luz, aumentándose gradualmente el fotoperiodo en 30 minutos semanales a partir de la entrada de las pollitas en el gallinero del número de horas de luz de la nave de recría de la que provengan las pollitas, hasta llegar hasta este tope y no variándolo luego.
- Bajo ningún concepto deben disminuirse las horas de luz una vez que comience el estímulo, ni en gallinas adultas.
- Hay que tener en cuenta que cualquier disminución de la iluminación después de iniciada la fase de incremento de luz supondría un retraso importante en el inicio de la puesta o en su caso una caída de la misma.

Las gallinas prefieren diferentes ambientes lumínicos, por lo que diferenciaremos dos zonas con iluminación distinta.

### Iluminación general.

Como la nave es con ventanas, y queremos evitar que las aves consideren la luz artificial como débil la intensidad alcanzara niveles próximos a 50 lux.



La iluminación general deberá estimular el movimiento de las aves y evitar la puesta de huevos en el suelo o lugares con menor intensidad lumínica, por lo que estará bien distribuida y se tendrá en cuenta que las bombillas envejecen y que la acumulación de polvo disminuye su intensidad lumínica.

#### Iluminación en ponederos

Para garantizar una zona más oscura en los nidales, ya que debe ser un lugar íntimo y tranquilo que permita a la gallina desarrollar una conducta natural como harían para proteger los huevos de posibles depredadores, se reducirá la intensidad lumínica en la zona de puesta.

#### **4.4.2 Agua.**

Antes de utilizar el agua se debe realizar un análisis del mismo, e ir realizando análisis periódicos para comprobar sus características. En el caso de que no se satisfagan las características esperadas se podrá corregir dentro de lo posible con la adición de cloro, peróxidos de hidrógeno, en el depósito de agua.

Se controlará mediante un contador el consumo de agua desde el día de entrada de las pollitas en la explotación. Llegará un momento en el que el consumo de agua se estabilice, pudiendo ser un indicativo de la salud de nuestras aves, si este aumenta o disminuye y permitiéndonos actuar con antelación.

Se revisará el depósito de agua y se añadirán productos desinfectantes para que además de que desinfecte, ayude a eliminar la cal. Esta operación se puede repetir tantas veces como se considere necesario.

#### **4.4.3 Pienso.**

El acceso a una correcta alimentación es uno de los aspectos fundamentales para garantizar un bienestar a las aves. El pienso se debe distribuir para que llegue de forma uniforme a todas las aves

Debe comprobarse visualmente que todos los comederos tienen pienso. Esta labor debe realizarla el responsable obligatoriamente todos los días.

Si hay poco pienso en los comederos, los animales pueden no llegar a tomarlo, pues no son capaces de picarlo, y si hay demasiada cantidad el pienso no se renueva de forma efectiva, quedando pienso atrasado en la parte de abajo (con riesgo de enranciamiento, pérdida de vitaminas, etc.)

El pienso se almacenará en un silo, el cual se revisará periódicamente al existir posibilidades de atrancos en el conducto, fallo en el motor, etc.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las dos primeras semanas se suministrará a las aves un pienso de pre-puesta, continuando seguidamente con un pienso de puesta durante el resto de vida del lote. (Ver tabla 2)

**Tabla 2. Necesidades nutritivas de las gallinas en la fase de pre-puesta y puesta.**

		Pre-puesta	Puesta
EMAn	Kcal/kg	2750	2750
PB	%	16,2	16,0
Fibra bruta, mín	%	3,6	3,7
% Fibra bruta, máx.	%	6.0	5,8
Metionina+cistina	%	0,59	0,62
Lisina	%	0,71	0.74
Treonina	%	0.51	0.51
Triptófano	%	0.15	0.16
Calcio, mín	%	2,7	3,5
Calcio, máx.	%	3.2	3.8
Fósforo disponible	%	0.37	0.36
Sodio	%	0.16	0.15
Acido linoleico	%	1,2	1,3

**Tabla 3. Composición nutritiva de los piensos de pre-puesta y puesta**

Materias primas (%)	Pre-puesta	Puesta
Maíz	37	47
Cebada	26	15
Salvado de trigo	5.35	-
Torta de soja	21	27
Carbonato cálcico	2.5	2.5
Conchilla de ostras	5.0	6.7
Fosfato bicálcico	1.5	1.0
Sal	0.10	0.10
Corrector vitamínico-mineral	0.5	0.5

Metionina	0.05	0.15
Lisina	-	0.05

#### 4.4.4. Parques.

##### Dimensionamiento del parque.

El mismo Reglamento establece que una gallina debe disponer de un espacio de 4 m<sup>2</sup> como mínimo de patio al aire libre, lo que hace que, para un total de 1200 gallinas, nos hagan falta 4800 m<sup>2</sup> de patios más otros 4800 m<sup>2</sup> para la rotación de los mismos y evitar así la sobrexplotación del suelo y de la cubierta vegetal.

Los parques exteriores tienen que estar vallados correctamente para evitar la entrada de predadores y el saltado de los parques.

El vallado utilizado constará de malla metálica de simple torsión de una altura de 2 metros y sobre postes de tubo galvanizado, separados entre sí por una distancia de 3 metros y acoplados al suelo con hormigón, para facilitar la accesibilidad a los parques y a la totalidad de las instalaciones se colocaran puertas con cerradura.

Toda la valla que recubre el parque, se le colocara a unos 30 cm, un perímetro de *Cupressus sempervirens var. Horizontalis*.

Mediante las trampillas, los animales podrán salir al exterior, se establece un horario de aperturas del parque de 12.00 – 19.00h.

Los exteriores del gallinero estarán pavimentados, tanto en los accesos, como a lo largo de la fachada, para limpiar en la medida de lo posible los pies sucios de barro de las gallinas al entrar en la misma, el solado tendrá una longitud de 3m.

Además, a continuación de la zona pavimentada hay otro espacio similar de tierra machacada. Todo el perímetro del parque estará delimitado por un vallado como se expone en el anejo del dimensionamiento de las instalaciones

Se las deja salir, alternativamente, al parque de un lado u otro de la nave, según hayan agotado la hierba de aquel lado.

##### Sombreado de parques.

Dentro del parque se plantaran distribuidos almendros para que animen a las gallinas al uso del parque. Nos hemos decidido por esta especie ya que además de adecuarse muy bien a las condiciones climáticas y edafológicas de Astudillo, es una especie de hoja caduca para que otras aves no aniden dentro de la explotación, pudiendo ser focos de enfermedades.

##### Refugios.

Para que las gallinas salgan de la nave y se encuentren a gusto en el exterior, fuera de la nave, resulta importante que existan refugios donde la gallina pueda explorar y protegerse de las inclemencias del tiempo y del calor. Este factor proporciona gallinas más fuertes, más sanas y más saludables que repercutirán en una mayor calidad y calibre del huevo

Se construirán una serie de pequeños refugios por el parque para que las aves se sientan más protegidas y seguras al salir al parque existiendo una distancia máxima entre ellos de 15m. Estarán contruidos con pallets de madera dispuestos de forma triangular y cubiertos con paja, se renovaran cada lote por otros nuevos.

### Trampillas.

La normativa nos exige 4 metros de trampilla cada 100 metros de gallinero. Las trampillas tienen que ser de una altura mínima de 35 cm y una base de 40 cm.

Por lo que las trampillas serán de 1,05m<sup>2</sup> (3x 0,35) m, irá instalada una a cada lateral de la nave.

### **4.4.5. Equipamiento.**

En lo que concierne a los equipamientos de la granja, el Real Decreto 3/2002 establece las medidas mínimas necesarias para cada equipamiento. Estas medidas son de obligatorio cumplimiento.

- Comederos.

Entre los sistemas de alimentación existentes:

- Comederos de canal
- Alimentación en el suelo
- Comederos en platos

Se ha optado por comederos de canal ya que los otros sistemas presentan inconvenientes como:

- Aumenta la ingesta de cama ocasionando coccidiosis
- Aumento del % de huevos en el suelo
- Acumulación de pienso
- Alto coste de instalación en los comederos en platos

Tendremos que tener en cuenta que cada ave necesitará un mínimo de 10 cm. Por lo que necesitaremos un total de 120m de comederos, los cuales irán distribuidos uniformemente dentro de la nave.

- Bebederos.

Dado que el agua es un elemento indispensable para la explotación, se ha elegido el sistema de bebederos de boquilla.

Se han descartado otros tipos de bebederos como el de cazoleta o campana por ser menos higiénicos, aumentando el número de enfermedades en la explotación, aunque sean los más utilizados.

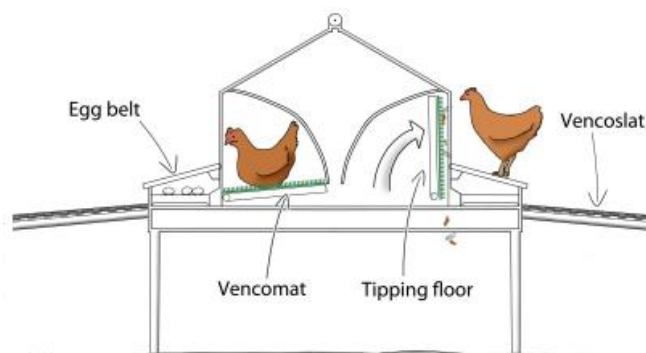
Los bebederos se suspenderán para facilitar el sistema de limpieza y para modificar la altura con respecto a la edad de las gallinas. Serán necesarios 120 bebederos de boquilla.

- Ponederos o nidales.

Buscaremos que los nidales sean lo más cómodos posible para la puesta, que sean accesibles para las aves y que reduzcan el número de huevos rotos o puestos en el suelo.

Las dimensiones mínimas por ponedero son de 30cm de ancho, por 40 cm de altura por 30 cm de largo. Con un nidal, se puede recoger la puesta de 7 gallinas, es decir, nos harán falta 172 nidales en total.

Estos contarán con recogida de huevos mediante una cinta central y cierre nocturno mediante elevación del suelo (ver figura 1)



**Figura 1. Esquema del ponedero a emplear.**

- Yacija.

Como dicta la norma, la yacija deberá ocupar al menos un tercio de la superficie del suelo. Estará compuesta por viruta de madera, paja de cereales, serrín y cascarilla de arroz, alcanzando por lo menos 8 cm de espesor.

- Silo.

El consumo medio de una gallina se estima en 120g/diarios por ave, por lo que el consumo para 1200 gallinas, durante dos semanas será de unos 2016 Kg de pienso. Tomando una densidad media del pienso de 620 kg/m<sup>3</sup>, el silo deberá albergar 3.25m<sup>3</sup>.

Se estima que el consumo de agua está en 40litros/100 gallinas/día, fluctuando con la temperatura.

Para nuestra explotación que cuenta con 1200 gallinas, tendremos un consumo de 480 litros de agua al día. Y como debemos proveer agua por lo menos para una semana, por si ocurriese algún contratiempo, necesitamos un depósito de al menos 3500 l, se emplea uno con capacidad para 4905l.

## 5. Adquisición animales.

En cuanto a la manipulación de los animales para el traslado, deberemos considerar: quitar el equipo móvil, cerrar espacios para que sea más fácil arrinconarlas, cogerlas con poca luz o con luz oscura para evitar estrés, cogerlas por atrás y por las atas y tener en cuenta las densidades de transporte a la hora de meterlas en jaulas.

Todas las aves serán adquiridas de Galicia, ya que es una de las zonas por excelencia dedicada a incubar y criar gallinas ponedoras camperas, en concreto se comprarán de la empresa Intermaxcotas, u otra empresa que nos ofrezcan las mismas características al mismo precio.

Se comprarán con 16 semanas de edad.

### 5.1 Número de animales a explotar.

Como ya se ha determinado, el número de aves para nuestra explotación será de 1200, pero a la hora de adquirirlos debemos tener en cuenta que el porcentaje de mortalidad se sitúa sobre el 4%. Por lo que para evitar disminuir la eficiencia de nuestra explotación deberemos comprar 1248 gallinas por cada lote a introducir.

## 5.2 Fecha de entrada.

Las pollitas son más sensibles al fotoperiodo (reducciones o incrementos) que a la duración absoluta del mismo (nº total de horas luz/oscuridad). Sobre todo cuanto más cerca este su madurez sexual, la cual influye en detrimento en factores como:

- Masa total de huevos
- Peso huevos
- Producción de huevos

Por lo que conviene retrasar un poco el inicio de la puesta, empleando programas de iluminación. En nuestro caso al ser una nave con ventanas podemos aprovechar los fotoperiodos más favorables para elegir la fecha de entrada de los lotes.

Como queremos un fotoperiodo creciente las primeras semanas hasta el inicio de la madurez sexual y luego fotoperiodos decrecientes junio es un buen momento para introducir nuevos lotes.

## 6. Recogida de huevos.

Los ponederos tienen integradas cintas para transportar los huevos automáticamente hacia la parte frontal del alojamiento. El rasgo característico de la cinta es la forma cuadrada de los orificios. Estos orificios sujetan el huevo e impiden su movimiento.

De esta forma, se produce un contacto mínimo entre la cinta y el huevo, lo que garantiza su calidad. Los parachoques para los huevos, específicamente diseñados, garantizan un traslado seguro desde el ponedero hacia la cinta para los huevos.

Los huevos se recogen a lo largo del día mediante cintas transportadoras que partiendo de la nave de puesta se dirigen hacia el centro de clasificación donde está la clasificadora, allí se seleccionan y clasifican en función de su peso en categorías.

Selección: Los huevos procedentes de las entradas se incorporan a la máquina alojándose en carretes individualizados (permitiendo su seguimiento hasta el final de la clasificación).

Una vez cuidadosamente alojados inicia el huevo su camino hacia la inspección, es decir, pasan a la cabina de miraje donde mediante un sistema de detección automático se descubren los huevos no aptos para el envasado directo, tales como rotos, fisurados, poco peso, etc., que son marcados para su paso a consumo en la correspondiente salida de la máquina.

Clasificación: De esta forma todos los huevos sin rechazo pasan a la zona de pesaje y calibrado, trasportándose el huevo mediante unas pinzas que suavemente pero con firmeza llevan el huevo a la zona de estuchado, según a la categoría que pertenezca.

Los huevos recepcionados cumplirán con los parámetros de calidad, siendo de cáscara limpia, íntegra, sin rugosidades, sin deformaciones y homogénea. Ausencia de olores y sabores extraños. Dicha materia prima se recibirá tal y como se recoge de la nave de puesta.

A su llegada al centro de clasificación y envasado los huevos son seleccionados. Se consideran aptos para el consumo humano directo los huevos frescos, denominados huevos de categoría A, que cumplen los siguientes requisitos

Los huevos de la categoría A o frescos deben presentar las siguientes características cualitativas:

- Cáscara y cutícula: de forma normal, limpias e intactas;
- Cámara de aire: de altura fija no superior a 6 milímetros; no obstante, la altura de los huevos que se comercialicen con la indicación «extra» no podrá ser superior a 4 milímetros;
- Yema: visible al trasluz solo como una sombra, sin contorno claramente discernible, que se mueva solo levemente al girar el huevo y al volver a colocarlo en una posición central;
- Clara: transparente y traslúcida;
- Germen: desarrollo imperceptible;
- Materia extraña: no permitida
- Olor extraño: no permitido.

Los huevos frescos destinados para su consumo como huevos de mesa se clasifican en función de su peso en cuatro clases:

- XL: súper grandes: de 73 g o más.
- L: grandes: de 63 a 73 g.
- M: medianos: de 53 a 63 g.
- S: pequeños: menos de 53 g.

Aunque en la explotación los huevos producidos estarán principalmente entre las clases L y M

Envasado: En la zona de estuchado donde según la categoría de peso a la que pertenezca el huevo van depositándose en las hueveras. Los estuches serán de cartón reciclado y en ellos aparecerá todo lo necesario para que cumpla la normativa.

#### Huevos de categoría B.

Los huevos de categoría B tienen la misma calidad nutritiva que los huevos de categoría A pero presentan algún defecto físico o están manchados, lo que imposibilita su venta para el consumo en fresco.

Estos huevos irán destinados a la industria alimentaria para la fabricación de productos tan cotidianos como las galletas o los cereales para el desayuno, más concretamente su destino será la fábrica- de galletas Azucena situada en la misma localidad que la futura nave de gallinas, Astudillo (Palencia)

Deberán marcarse con un círculo de al menos 12 milímetros de diámetro dentro del cual figurará una letra B, de una altura mínima de 5 milímetros o un punto de color fácilmente visible para evitar confusiones con los huevos de categoría A.

El centro de embalaje será un habitáculo anexo a la nave de 30m<sup>2</sup> donde se clasificarán, embalarán, y etiquetarán los huevos y sus envases.

Después de todo el proceso de recolección, clasificación, marcado, distribución, compra y consumo por parte del consumidor, no habrán podido pasar más de 28 días. Sin embargo, en la explotación se retirarán los huevos diariamente y se llevarán al centro de clasificación para colocarlos en sus envases y almacenarlos hasta su distribución dos días a la semana. Esto supone que, como mucho tiempo, el huevo estará almacenado en la explotación no más de 2 - 3 días.

#### Información indicada en los huevos.

Cada huevo será identificado por el código del productor en el establecimiento de producción, y deberán constar los siguientes datos (ver figura 2)

- Dígito 1º: Código de la forma de producción. Dependiendo de una u otra forma de cría corresponde un número diferente, en nuestro caso deberemos poner el número 1 que corresponde a producción de gallinas camperas
- Dígito 2º y 3º: Código del Estado miembro. En España, el código será ES.
- Número de identificación de la explotación. El número del establecimiento está compuesto por dos dígitos correspondientes al código de la provincia, seguido de tres dígitos para el código asignado al municipio donde se ubique la explotación, y por último, el resto de dígitos que los identifique de forma única dentro del municipio.



Figura 2. Código del productor.

### Controles oficiales

Los servicios de inspección del Estado, en este caso particular la Junta de Castilla y León, tendrán la autoridad para realizar inspecciones programadas y sin programar para determinar si se cumplen con los requisitos de bienestar animal. Estas inspecciones son muy rigurosas, y consisten en la revisión de las gallinas, los equipamientos, las instalaciones y la documentación necesaria para la actividad.

## 7. Comercialización.

Para la comercialización de los huevos producidos en la explotación se va a emplear un canal de comercialización directo, es decir sin que existan intermediarios. Como fuentes de venta, se van a emplear:

### Venta online.

Se creará una página web para la venta de los huevos, donde se expondrán fotos de la explotación, compromisos con el bienestar de los animales de la empresa, descripción de la nave, formatos de venta de los huevos, etc.

[www.huevoslamota.es](http://www.huevoslamota.es)

### Venta directa.

Se ofrecerá una venta directa de huevos en la explotación, para lo cual se realizará una campaña de publicidad para dar a conocer nuestro producto por la zona.



### Venta a pequeños comercios de la zona.

Aprovechando la cercanía se distribuirán huevos a pequeños comercios, como:

- OBRADOR-PASTELERÍA C/ Colagua s/n 620 908 793 34450 Astudillo
- RESTAURANTE-ROSA MARI C/ Juan de Tapia 979 822243 34450 Astudillo
- COMERCIO-VENTA AL POR MENOR Pza. Abilio Calderón 979 822234 34450 Astudillo
- AUTOSERVICIO JOSE M<sup>a</sup> AMO C/ José Antonio, 6 979 822314 34450 Astudillo
- AUTOSERVICIO MANOLO C/ Silvano Izquierdo, 16 979 822063 34450 Astudillo
- CARNICERÍA CONCHITA Pza. Mayor, 12 979 82 21 02 34450 Astudillo
- FÁBRICA DE GALLETAS-AZUCENA Ctra. Circunvalación 34450 Astudillo

Los huevos irán con logotipo específico de la explotación (ver figura 3). Para diferenciarlos del resto y así intentar darles más mercado. Este sello también se empleará en las hueveras.



**Figura 3. Logotipo para sellado de huevos**

### Las hueveras.

Las hueveras siempre han estado presentes en la sociedad, desde las antiguas de cartón que se reutilizaban para insonorizar hasta las que actualmente se pueden encontrar en los supermercados de plástico que facilitan la división de los huevos en docenas y medias docenas.

También hay que tener en cuenta que actualmente, las familias son cada vez más pequeñas, en ocasiones de una sola persona. Por lo que hemos pensado en ello y vamos a comercializar 3 tipos de hueveras:

- 2 huevos
- 6 huevos
- 12 huevos

En todas ellas además de la información obligatoria anteriormente descrita llevarán el logotipo de la empresa.

## 8. Inspección y cuidado de las aves.

La rutina de manejo contempla tanto la revisión de las instalaciones como de los animales para comprobar su estado y realizar las actuaciones que se consideren necesarias para que éste sea óptimo.

Al menos una persona se debe responsabilizar de las tareas de revisión y control del estado general de los animales. Las gallinas y los equipos e instalaciones de los que depende su bienestar deben inspeccionarse al menos una vez al día.

### 8.1. Inspección de las instalaciones y de las aves.

Como ya se ha visto en los capítulos correspondientes al manejo de los distintos tipos de aves, los locales, el equipo y los utensilios que estén en contacto con las gallinas deben ser limpiados y desinfectados a fondo con regularidad y en cualquier caso cada vez que se practique un vacío sanitario y antes de la llegada de un nuevo lote de gallinas.

Mientras los gallineros estén ocupados, sus superficies e instalaciones deberán mantenerse suficientemente limpias.

El nivel de ruido debe mantenerse lo más bajo posible. Debe evitarse el ruido duradero o repentino. Los sistemas de ventilación, los mecanismos de alimentación y demás aparatos deberán construirse, montarse, mantenerse y utilizarse de manera que produzcan el menor ruido posible.

La circulación del aire, el nivel de polvo, la temperatura, la humedad relativa del aire y la concentración de gases deben mantenerse dentro de los límites que no sean perjudiciales para los animales.

Cualquier incidencia o deficiencia en el funcionamiento de las instalaciones y equipos afecta al bienestar de las aves. Por ello, el chequeo de instalaciones y aves debe ser sistemático y simultáneo.

Entre los controles que debemos realizar destacan:

- Temperaturas máximas, mínimas, y en el momento de la inspección.
- Climatización adecuada: ambiente adecuado en la nave (desde la cabecera de la nave se debe observar el final de ésta con nitidez).
- Suministro de pienso (calidad y disponibilidad adecuada en cantidad).
- Suministro de agua (disponibilidad adecuada en calidad y cantidad). Revisar el sistema de conducción de agua de forma regular para detectar y reparar posibles pérdidas.
- Nivel de luz y horarios adecuados de iluminación: período de oscuridad mínimo de acuerdo a la edad de las aves.
- Funcionamiento correcto de todos los sistemas críticos de la nave (ventilación, pienso, agua, etc.).
- Control de presencia de plagas.

### 8.2 Inspección de las aves.

El chequeo a realizar sobre los animales debe permitir detectar enfermedades o heridas en las aves y se debe poner especial atención a la condición corporal, los movimientos, disfunciones respiratorias, plumaje, y otras partes relevantes de la anatomía (ojos, piel, pico, patas y uñas, cresta y barbillas). Consiste en:

- Control de la mortalidad: es el principal parámetro que nos alerta sobre el comportamiento de las aves o su bienestar. Las aves muertas se retirarán diariamente. Su número se anotará en la hoja de registro correspondiente.
- Control del peso, crecimiento y uniformidad en aves de recría.
- Control de las producciones de huevos: cualquier variación en cantidad y calidad de la puesta diaria respecto de lo previsible, tiene origen frecuentemente en un problema de manejo.
- Estado general de las aves, con especial atención a:
  - Regresión de cresta.
  - Cierre de párpados y otras alteraciones oculares
  - Barbillas hinchadas.
  - Estado de plumaje (por ejemplo, plumaje erizado).
  - Disposición de las alas (en situaciones térmicas extremas). vi) Estado de las extremidades.
  - Jadeos y dificultades respiratorias.
  - Ruidos o pitidos de origen respiratorio (con iluminación apagada).
  - Cloacas picadas o con presencia de sangre.
- Distribución física de las aves sobre el suelo (amontonadas, con las alas abiertas, etc.)
- Presencia de parásitos.
- Control del alimento y agua ingeridos
- Observación de comportamientos anormales que pueden ser signos tempranos de enfermedad: cambios en el ritmo de alimentación y bebida, en el acicalamiento de las plumas, en los sonidos y cacareos y en la calidad de la cáscara del huevo, por ejemplo.

Si se da un problema de picaje entre las aves, debe tratarse de forma inmediata mediante cambios en el manejo como, por ejemplo, la reducción de la intensidad de la luz. Disponer de cama de buena calidad, en particular de viruta, favorece la actividad de las gallinas y reduce la tendencia al picaje.

Los operarios que realicen estas tareas deben estar suficientemente formados para ello. Comunicarán cualquier incidencia que observen y que no se resuelva de manera efectiva con la adopción de medidas inmediatas (ajustes en los equipos, por ejemplo) a la persona responsable de la explotación. En cada manada se llevará un registro de explotación, en fichero o soporte informático en cumplimiento de lo dispuesto en el Plan Sanitario Avícola.

Se le asigna una frecuencia a las tareas de inspección, en función de la relevancia que presentan (ver tablas 6, 7, 8.)

**Tabla 6. Inspección de las instalaciones**

Tareas	Frecuencia
Inspección de las instalaciones	2 veces al día
Control de temperaturas	2 veces al día
Suministro de agua	2 veces al día
Suministro de pienso	2 veces al día
Nivel de iluminación	2 veces al día
Gallinaza	1 vez al día
Sistemas automáticos	1 vez al día
Sistemas de alarmas	1 vez a la semana
Presencia de plagas	1 vez al día

**Tabla 7. Inspección de las aves**

Tareas	Frecuencia
Control de la mortalidad	1 vez al día
Producción de huevos	1 vez al día
Estado general de las aves	1 vez al día
Distribución y comportamiento	1 vez al día

**Tabla 8. Registro de tareas.**

Tareas	Frecuencia
Control de temperaturas	1 vez al día
Control de mortalidad	1 vez al día
Consumo de pienso	1 vez al día
Consumo de agua	1 vez al día
Control de producción	1 vez al día
Revisión de alarmas	1 vez a la semana

## 9. Salida de animales.

Como se ha comentado anteriormente a las 52 semanas o cuando el índice de puesta baje por debajo del 60-65%, se introducirá un nuevo lote.

Los animales del lote anterior se llevaran al GIRESA PALENCIA 87 SA 979724500, contarán con un peso de unos 2.2 Kg. aproximadamente.

Una vez desalojado el anterior lote, se procede al vacío sanitario de la explotación como se ha indicado en los puntos 4.2. Este tendrá una duración aproximada de un mes.

## 10. Residuos de la explotación.

Como se dispone en DECRETO Nº 29145-MAG-S-MINAE, se ha elaborado un plan para el manejo de los residuos de la explotación.

### 10.1 Introducción.

Los residuos orgánicos de las granjas de aves se presentan en la forma de excrementos. Pueden ser líquidos y sólidos y recogerse de distintas formas; en nuestro caso se recoge junto a la cama (vegetales, paja, serrín), obtenido estiércol sólido.

Respecto a la composición de la gallinaza, es una tarea realmente complicada debido a la variabilidad con la que se pueden presentar los residuos de excrementos de animales. En primer lugar influirá el tipo de animal, pero además lo hará el tipo de alimentación del mismo, así como su edad, el clima, etc. Gran parte del nitrógeno, fósforo y potasio que son ingeridos por los animales estarán presentes en sus residuos. De esta forma se hace referencia a la capacidad digestiva del animal, ya que en caso de aparecer el 100% del elemento en el residuo se podrá asumir que nada es retenido y, por tanto, asimilado. En la gallinaza este hecho es agudo. Los valores para el N, P y K son de alrededor de 81%, 88% y 95% respectivamente, lo que indica claramente el pobre rendimiento digestivo de estos animales.

El mayor problema es, sin duda, el olor. La gallinaza fresca contiene una serie de compuestos (tales como el SH<sub>2</sub> y algunos compuestos orgánicos) que causan un verdadero perjuicio a las personas que habitan en las proximidades.

En adición, están los problemas que los residuos de gallinaza causan al medio ambiente. Estos efectos se dividen en tres tipos:

Problemas causados a la atmósfera: malos olores, gases asfixiantes, gases irritantes, desnitrificación, aerosoles.

- Problemas causados al suelo: variación de pH, efectos depresivos, salinidad, metales pesados, patógenos, exceso de nitratos y nitritos, retención de agua.
- Causados a las aguas: lixiviación, carga orgánica, eutrofización, patógenos y restos fecales.

### 10.3. Categorización de los subproductos.

El Reglamento (CE) Nº 1069/2009 categoriza los subproductos animales y productos derivados en tres categorías según su riesgo. Dentro de los subproductos de nuestra explotación encontramos:

- Excrementos producidos por las aves de la explotación junto a la yacija, representado dentro de la categoría 2.
- Los huevos rotos (incluidos cáscara y huevo), se encuentran dentro de la Categoría 3.
- Cuerpos enteros o sus partes, incluidas las pieles, de animales salvajes sospechosos de estar infectados con enfermedades transmisibles a los humanos o a otros animales. Se encuentran dentro de la Categoría 1.

#### **10.4. Eliminación.**

En función de la clasificación propuesta por Reglamento (CE) nº 1069/2009, la misma normativa establece los posibles destinos, bien por eliminación o bien su valorización. Para la gallinaza generados en nuestra explotación, se va a diseñar un estercolero, y para los cadáveres se va a encargar de su recogida la empresa Gesuca, especializada en la recogida de animales muertos.

Previamente se almacenarán en un contenedor especial de polietileno que se alojara lo más alejado posible de la nave de puesta y en una zona de poco tránsito para evitar malos olores.

#### **10.5. Estercolero.**

Estimamos que en la explotación, por diferentes motivos, se va a producir una mortalidad media del 4%, lo que representa 48 aves por lote.

Se ha estimado que cada 24 h una gallina produce entre 135 y 150 g de excretas.

Multiplicando por 6188 (horas que permanecerá cada gallina en la explotación, durante las 52 semanas) y por el número de gallinas, en la explotación se producirá una media de 46.11 toneladas de gallinaza lo que equivale a 84 m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta una densidad de 1.82 Kg/m<sup>3</sup>

Contando con que 1/3 de los 150 m<sup>2</sup> de la explotación están ocupadas por un espesor de 8cm de yacija. Se generara un volumen de 4.27 m<sup>3</sup>, sumado a la gallinaza obtenemos un total de 89 m<sup>3</sup>

Se repartirán en 3 estercoleros para mejorar la aireación, los cuales se vaciaran cada 3 meses. La capacidad que tiene que albergar cada uno es de 36m<sup>3</sup>.

- Tendrán una base impermeable con una pendiente del 5% para evitar acumulaciones de agua y facilitar el drenaje.
- Los muros serán de hormigón armado de 80cm de altura y la parte de la entrada estará a nivel con el suelo para facilitar el llenado y vaciado del estiércol.
- Los estercoleros estarán cubiertos para proteger el estiércol de la lluvia y el sol.
- Las pilas serán de 4x3x3m, se irá depositando la gallinaza en capas y entre capa y capa agregaremos superfosfato de calcio simple a razón de 25kg/t de estiércol y 50kg/ton de arcilla que nos ayudara a fijar el nitrógeno amoniacal

#### **10.6. Manejo del estercolero.**

Para que el estiércol no pierda su valor nutrimental desde su recogida, hasta su utilización se deben llevar a cabo un adecuado manejo del mismo:

- Como hemos dicho anteriormente agregaremos superfosfato de calcio simple y algún tipo de arcilla como bentonita, montmorillonita, etc.

- Debemos comprimir las pilas de vez en cuando para que el proceso de maduración sea normal.
- Se humedecerán con los propios lixiviados si estuviesen muy secos
- La temperatura no deberá superar los 50°C, si fuese necesario se le agregaría agua o se removería un poco con el cazo.

### 10.7 Aporte nutrimental de la gallinaza.

La gallinaza es un excelente fertilizante para los cultivos, por lo que el estiércol generado se distribuirá a los agricultores de la zona.

Es un material que integra al suelo excelentes cantidades (ver tabla 9) de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo, también aumenta el contenido de materia orgánica, mejora la fertilidad del suelo y conserva las propiedades físicas y químicas del mismo.

**Tabla 9. Caracterización agroquímica del estiércol de gallinaza.**

Humedad (%)	20,1
pH	7,50
Conductividad eléctrica (dS m-1)	8,47
Materia orgánica (%)	80,5
Lignina (%)	13,0
Celulosa (%)	15,0
pH	7,50
Conductividad eléctrica (dS m-1)	8,47
Materia orgánica (%)	80,5
Lignina (%)	13,0
Celulosa (%)	15,0
Hemicelulosa (%)	30,7
Carbono orgánico total (COT, %)	39,8
Nitrógeno total (NT, g kg-1)	32,3
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg kg-1)	5919
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg kg-1)	19
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , mg kg-1)	Nd

Relación C/N	12,3
Contenido graso (%)	1,5
Carbohidratos hidrosolubles	2,1
Polifenoles hidrosolubles (%)	0,9
Carbono hidrosoluble (COH, %)	6,8
Fósforo (P, g kg <sup>-1</sup> )	2,2
Potasio (K, g kg <sup>-1</sup> )	13,5
Calcio (Ca, g kg <sup>-1</sup> )	47,5
Magnesio (Mg, g kg <sup>-1</sup> )	5,5
Sodio (Na, g kg <sup>-1</sup> )	4,1
Azufre (S, g kg <sup>-1</sup> )	4,0
Hierro (Fe, mg kg <sup>-1</sup> )	1929
Cobre (Cu, mg kg <sup>-1</sup> )	29
Manganeso (Mn, mg kg <sup>-1</sup> )	322
Cinc (Zn, mg kg <sup>-1</sup> )	79
Plomo (Pb, mg kg <sup>-1</sup> )	4
Cromo (Cr, mg kg <sup>-1</sup> )	23
Niquel (Ni, mg kg <sup>-1</sup> )	49
Cadmio (Cd, mg kg <sup>-1</sup> )	nd

Nota: Datos expresados sobre materia seca, el pH y CE en un extracto acuoso 1:10, nd: no detectado.

## 11. Mano de obra.

El promotor del presente proyecto será la persona que se dedique a la realización y gestión de las actividades necesarias para el adecuado funcionamiento de la explotación.

Se estima que el promotor de este proyecto podrá dedicarse a jornada completa. Además se contará con otro operario a media jornada y cuando se necesite para momentos puntuales (recepción, salida de animales, vacío sanitario) se dispondrá de mano de obra extra.



# ÍNDICE ANEJO VI

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción constructiva de la nave</b>	<b>1</b>
<b>3. Materiales a emplear</b>	<b>2</b>
3.1. Aislamiento	2
3.2. Cálculo del aislamiento	3
<b>4. Movimiento de tierras</b>	<b>7</b>
<b>5. Cerramiento exterior de la parcela</b>	<b>7</b>
<b>6. Cimentación</b>	<b>7</b>
<b>7. Estructura</b>	<b>7</b>
<b>8. Solados</b>	<b>8</b>
<b>9. Soleras</b>	<b>8</b>
<b>10. Paramentos de cerramientos verticales</b>	<b>8</b>
<b>11. Falsos techos</b>	<b>9</b>
<b>12. Cubierta</b>	<b>9</b>
<b>13. Carpintería</b>	<b>9</b>
<b>14. Fontanería, calefacción y saneamiento</b>	<b>9</b>
<b>15. Memoria de cálculo</b>	<b>9</b>
15.1. Justificación de la solución adoptada	9
15.1.1. Estructura	9
15.1.2. Cimentación	10
15.1.3. Método de cálculo	10
15.1.4. Cálculos por ordenador	11
15.2. Características de los materiales a utilizar	11
<b>16. Resultados</b>	<b>14</b>
16.1. Datos Generales	15
16.2. Hipótesis de carga	15
16.3. Nudos	16
16.4. Barras	17
16.5. Cargas en barras	19
16.6. Combinación de hipótesis	20

16.7.	Datos de placas de anclaje y zapatas	21
16.8.	Desplazamiento de los nudos	22
16.9.	Esfuerzos en ejes principales en los extremos de barra	31
16.10.	Reacciones en los apoyos	35
16.11.	Comprobación de barras	36
16.12.	Placas de anclaje	42
16.13.	Zapatas	44
16.14.	Cálculo de correas	53

**ANEJO VI: INGENIERÍA DE LAS  
OBRAS.**

## 1. Introducción.

A la hora de diseñar la nave, lo primero que debemos decidir son sus dimensiones necesarias para albergar el proceso productivo.

Para albergar a 1200 ponedoras, según el Real Decreto 3/2002, de 11 de enero, necesitaremos un total de 134 m<sup>2</sup>, exclusivamente para las gallinas. Sumando los nidales, bebederos, comederos, aseladeros, ect. necesitaremos un total de 145 m<sup>2</sup>, que los sobredimensionamos a 148,63 m<sup>2</sup>.

Almacén, infraestructura destinada al almacenaje de maquinaria y materiales necesarios en la explotación, dentro del se reservan dos pequeños habitáculos para la sala de calderas y un mini almacén para guardar fitosanitarios, mochila herbicida, etc. Constara con una superficie de 56,02 m<sup>2</sup>.

Aseo, la nave contara con un pequeño aseo para el personal que trabaje en ella con una superficie de 17,46 m<sup>2</sup>

Centro de clasificación y embalaje de huevos, dentro de este departamento se llevará a cabo la eliminación de huevos no validos para consumo, se clasificaran por categorías de peso, tamaño, etc. Se ha diseñando para que este lo más cercano posible a la zona de producción. Su superficie es de 37,90m<sup>2</sup>

Oficina, la nave contara con una pequeña oficina donde se llevara la contabilidad de la explotación, recepción de vivitas de empresas asociadas, etc. se ha diseñando para que se encuentre lo más alejada al centro de producción, así como cerca del aseo etc. Cuenta con una superficie de 16,68 m<sup>2</sup>

A la hora de elegir las luces, debemos ajustar lo máximo posible la luz entre los ejes de los pilares, pues a mayor luz entre ejes, mayor coste. Para nuestra explotación con una luz de 15m es suficiente. Se dimensionará con la posibilidad de ser ampliada.

## 2. Descripción constructiva de la nave.

La nave a proyectar situada en el municipio de Astudillo (Palencia), debido a las diferentes necesidades de condiciones ambientales, se encuentra dividida en dos sectores:

- Sector 1: es la zona administrativa donde podemos encontrar la oficina, el aseo el almacén, el centro de clasificación y embalaje de los huevos.
- Sector 2: es la zona de producción en la que se encuentran gallinas, ponederos, bebederos, etc.

Las dimensiones serán: (ver figura 1).

- La estructura posee una luz total de 15,80 m.
- Longitud 20,80 m.
- Cubierta a dos aguas
- Consta de 5 pórticos separados 4,16m a ejes de pilares
- La altura de los pilares es de 4,0m.

- Planta única
- Altura a la cumbrera 6,35m

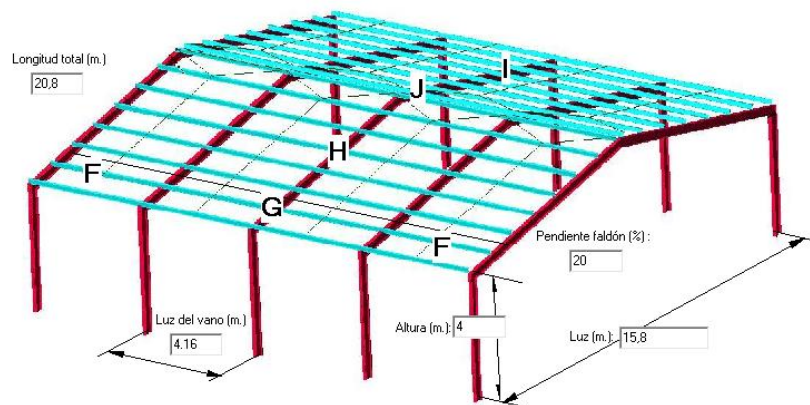


Figura 1. Esquema de medidas de la nave

### 3. Materiales a emplear.

Se ha de tener en cuenta para la elección de los materiales una relación calidad/ coste lo más adecuada posible, teniendo en cuenta que la climatización es uno de los elementos mas importantes en las explotaciones avícolas, respetando siempre las normas urbanísticas, constructivas y técnicas.

En el diseño de la planta, como en la elección de los materiales a emplear, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Distribución del proceso
- Luz adecuada en cada dependencia
- Características geotécnicas de explanación
- Pavimentos impermeables, antideslizantes, incombustibles y de fácil limpieza.
- Elementos aislantes de calidad

#### 3.1 Aislamiento.

Dentro de los materiales, el punto mas interesante es el aislamiento de la nave, pues las gallinas son muy exigentes a temas de temperaturas y repercute directamente en la eficiencia de la explotación.

El aislamiento térmico no es un gasto, sino una inversión, puesto que el desembolso inicial se ve amortizado en pocos años, a través del ahorro energético en calefacción en invierno y electricidad en verano. Además, la inversión en aislamiento cuenta con subvenciones públicas en muchas comunidades autónomas, situación que no ocurre con los combustibles de calefacción.

#### 3.2 Cálculo del aislamiento.

En primer lugar calcularemos las necesidades energéticas de la nave. Se trata de determinar las necesidades de calefacción o refrigeración  $Q_c$  (kcal/h-plaza), basándonos en el equilibrio térmico.

Por un lado, el calor transmitido a través de los cerramientos ( $Q_t$ ) depende del sistema de aislamiento empleado, y tendrá distinto signo en función del sentido del flujo de calor.

El caudal de aire que entra en las instalaciones necesita ser calentado o refrigerado ( $Q_v$ ). Por otro lado, los animales aportan calor ( $Q_s$ ) en el interior de la explotación. Por tanto, será posible compensar las pérdidas y ganancias de calor a través del ( $Q_c$ ), calor aportado por los equipos de calefacción o refrigeración.

La ecuación de equilibrio térmico en un alojamiento ganadero es la siguiente:

$$Q_s + Q_c = Q_v + Q_t$$

Donde:

- $Q_s$  = Calor sensible aportado por los animales.
- $Q_c$  = Calor suministrado por la calefacción / refrigeración.
- $Q_v$  = Calor necesario para calentar o enfriar el aire que penetra en el alojamiento desde el exterior como consecuencia de las necesidades de ventilación.

**Tabla 1. Valores típicos de calor sensible aportado por distintos tipos de animales**

Categoría animal	$Q_s$ (Kcal/hxcabeza)
Gallinas de puesta	9
Pollos de engorde	6
Gestación cubrición (cerdas y verracos)	115
Cerdas lactantes	200
Lechones	45
Cerdos de cebo	97,5

Por lo que para 1200 aves obtenemos  $Q_s = 10800$  Kcal/h

**Tabla 2. Temperaturas recomendadas para los animales en explotaciones tipo.**

Categoría animal	Ventilación (m <sup>3</sup> /hxcabeza)		
	Invierno	Primavera / otoño	Verano
Aves	1,4	3,7	6
Gestación cubrición	50	125	200
Cerdas lactantes	75	212,5	350
Lechones	12	36	60
Cerdos de cebo	29	77	125

Realizando una media ponderada obtenemos  $Q_c = 3,7\text{m}^3/\text{h.cabeza}$ ,  $4440\text{ m}^3/\text{h}$

•  $Q_t$  = Calor transmitido, que se pierde o se gana a través de los elementos constructivos del alojamiento.

Como estamos calculando, las necesidades de calefacción de las gallinas, solamente tomaremos en cuenta el sector 2.

Primeramente vamos a diseñar la explotación con empleando como material para los muros el panel tipo sándwich de 40mm y para la cubierta de 50mm ya que casi el 70% de las perdidas caloríficas se transmiten por la cubierta. Si fuese necesario se cubriría las fachadas con ladrillo perforado de 10cm y entre medias un aislante de lana de roca de 5cm de espesor.

Datos empleados:

Temperatura interior= 22°C

Temperatura exterior=11,5°C

H interior=10

H exterior =20

K panel tipo sandwich 40mm= 0,498 W/m<sup>2</sup> °C

K panel tipo sandwich 50mm= 0,406 W/m<sup>2</sup> °C

K vidrio ventana climalit 4mm= 0,7 W/m<sup>2</sup> °C

K cámara de aire = 0,24 W/m<sup>2</sup> °C

K puertas= 0,15 W/m<sup>2</sup> °C

K ladrillo perforado 9cm = 0,5 W/m<sup>2</sup> °C

K enlucido de yeso 2 cm = 0,2 W/m<sup>2</sup> °C

$$C_t = \frac{\Delta t^{\circ}}{R_{total}} = \frac{\Delta t^{\circ}}{\frac{1}{R_{pl1}} + \frac{1}{R_{pf1}} + \frac{1}{R_{pl2}} + \frac{1}{R_{pf2}} + \frac{1}{R_{cubierta}}}$$

Pared lateral 1:

$$\frac{1}{R_{pl1}} = \frac{1}{R_{pared}} + \frac{1}{R_{ventana 1}} + \frac{1}{R_{ventana 2}} + \frac{1}{R_{ventana 3}} + \frac{1}{R_{ventana 4}}$$

$$R_{pared} = \frac{1}{A * h_{interior}} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{1}{A * h_{exterior}}$$

$$R_{pared} = \frac{1}{(15*4)*10} + \frac{0.04}{(15*4)*0.498} + \frac{1}{(15*4)*20} = 3,84 \times 10^{-3} \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

$$R_{ventana} = \frac{1}{A * h_{interior}} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{e2}{A * k2} + \frac{e3}{A * k3} + \frac{1}{A * h_{exterior}}$$

$$R_{ventana} = \frac{1}{(2*1)*10} + \frac{0.004}{(2*1)*0.7} + \frac{0.006}{(2*1)*0.024} + \frac{0.004}{(2*1)*0.7} + \frac{1}{(2*1)*20} = 0,206 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{pl1}} = \frac{1}{0.00384} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} = 279,83 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

Paredes frontales 2 y 3:

$$\frac{1}{R_{f1}} = \frac{1}{R_{pared}} + \frac{1}{R_{ventana 1}} + \frac{1}{R_{ventana 2}} + \frac{1}{R_{ventana 3}} + \frac{1}{R_{ventana 4}}$$

$$R_{pared} = \frac{1}{A * h_{interior}} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{1}{A * h_{exterior}}$$

$$R_{pared} = \frac{1}{(10*4)*10} + \frac{0.04}{(10*4)*0.498} + \frac{1}{(10*4)*20} = 3,88 \times 10^{-3} \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

$$R_{ventana} = \frac{1}{A * h_{interior}} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{e2}{A * k2} + \frac{e3}{A * k3} + \frac{1}{A * h_{exterior}}$$

$$R_{ventana} = \frac{1}{(2*1)*10} + \frac{0.004}{(2*1)*0.7} + \frac{0.006}{(2*1)*0.024} + \frac{0.004}{(2*1)*0.7} + \frac{1}{(2*1)*20} = 0,206 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{f1}} = \frac{1}{0.00388} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} + \frac{1}{0.206} = 277,15 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$



Pared lateral 4:

Tendremos en cuenta que la tabiquería interior de la nave y que la temperatura exterior aumenta sobre los 20°C, lo que reduce considerablemente las pérdidas.

$$\frac{1}{Rl4} = \frac{1}{Rpared}$$

$$Rpared = \frac{1}{A * h interior} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{e2}{A * k2} + \frac{e3}{A * k3} + \frac{1}{A * h exterior}$$

$$\frac{1}{Rl4} = \frac{1}{(15x4)*10} + \frac{0.02}{(15x4)*0.2} + \frac{0.09}{(15x4)*0.5} + \frac{0.02}{(15x4)*0.2} + \frac{1}{(15x4)*20} = 0,00883 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

Cubierta:

$$R cubierta = \frac{1}{A * h interior} + \frac{e1}{A * k1} + \frac{1}{A * h exterior}$$

$$R cubierta = \frac{1}{157.2*10} + \frac{0.05}{157.02*0.406} + \frac{1}{157.02*20} = 0,00174 \text{ K*s*J}^{-1}\text{*cal}^{-1}$$

Por lo que finalmente:

$$Ct = \frac{\Delta t^{\circ}}{Rtotal} = \frac{22-11.5}{\frac{1}{279.83} + \frac{1}{277.15} + \frac{1}{277.15} + \frac{1}{0.00883} + \frac{1}{0.00174}} = 170.73 \text{ W/m}^2 \text{ o } 21994.43 \text{ Kcal/h}$$

La ecuación de equilibrio térmico en un alojamiento ganadero es la siguiente:

$$Qs + Qc = Qv + Qt$$

$$10800+0= 4440 + 21994,43$$

Qc= 15634,43 Kcal/h por lo que necesitaremos un aporte calorífico.

Para calcular la potencia necesaria para calentar el ACS (agua caliente sanitaria), debemos considerar el número máximo de personas que pueden hacer uso del ACS simultáneamente. En nuestro caso 3 personas. El CTE (Código Técnico de la Edificación) especifica que el consumo de cada persona/día es de 30 litros.

Por tanto en nuestro caso, tendremos que calentar unos 90 litros/día.

Vamos a aplicar la siguiente fórmula:

$$Pot = m * Cp * (\Delta T)$$

Donde:

- Pot - es la potencia de la caldera (kcal/h)
- m - caudal de agua a calentar (kg/h). La densidad del agua es de 1 l/kg
- Cp - Calor específico del agua. (1 kcal/kg.°C)

- $\Delta T$  - salto térmico del fluido ( $^{\circ}\text{C}$ )

Si suponemos que tardamos en calentar 0,5 h la temperatura del agua de red de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , obtendremos la siguiente ecuación:

$$P = 90 \text{ kg} / 0,5 \text{ h} * 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} (60^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}) = 9.000 \text{ kcal/h}$$

Si convertimos estas unidades a kW, obtenemos:

$$12.000 \text{ kcal/h} * 1 \text{ kWh}/860 \text{ kcal} = 10 \text{ kW}$$

Con una caldera de biomasa con una capacidad calorífica de 25000 Kcal/h y una potencia de 29kW será suficiente para las necesidades de la explotación.

#### 4. Movimiento de tierras.

Previamente se procederá al desbroce y limpieza superficial del terreno mediante medios mecánicos, para posteriormente iniciar las operaciones de relleno de la zona donde se implantará la explotación.

La superficie de relleno en toda la planta consta de extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, con la finalidad de conseguir la cota cero del proyecto.

Además se lleva a cabo excavación mecánica para proceder al vaciado del terreno y formación de zanjas para la cimentación de las zapatas, así como la excavación necesaria para el vallado exterior de la parcela.

Las excavaciones para saneamientos, arquetas, pozos de registro y otras posibles conducciones, se realizarán también de forma mecánica.

#### 5. Cerramiento exterior de la parcela.

Para el cerramiento exterior de la parcela dispondremos de dos tipos de vallado:

Vallado de cerramiento de parcela, formado por una malla metálica galvanizada y postes metálicos tubulares con una separación de 3,0 m entre tubos.

Se encuentra anclado al terreno mediante un zócalo de hormigón sin armar con una profundidad de 0,40 m y un ancho de 0,20 m. Este servirá tanto para evitar la salida de los animales de la explotación como la entrada de depredadores.

Vallado para el cerramiento de la entrada principal de la explotación, este vallado, se asentará, sobre un muro de 15 cm de espesor y una altura de 0,8 m.

Sobre el muro se instalará una malla electrosoldada de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro dejando un hueco para puerta de acceso metálica a la parcela de 4,0 m de anchura, de tubo metálico

## 6. Cimentación.

Atendiendo a las características del terreno, según muestra el estudio geotécnico, se opta por una cimentación de zapatas en masa aisladas.

Los esfuerzos transmitidos a ellas son los resultantes del empotramiento perfecto de la base de los pilares a la estructura mediante placas de anclaje de acero S-275 JO, convenientemente soldadas con sus rigidizadores necesarios y sus pernos de anclaje de B-500 S corrugados, comprobadas para las diferentes combinaciones de cálculo.

La tensión admisible que se ha utilizado para el dimensionado de los elementos de cimentación, ha sido tal y como recomienda el estudio geotécnico de 0,2 N/mm<sup>2</sup>.

## 7. Estructura.

La estructura de la nave es una estructura metálica vertical en acero laminado S-275 JO, formada por vigas y pilares conformando los pórticos metálicos.

Para la estructura se emplea dos tipos de perfiles:

Para los pilares de los pórticos se emplearán perfiles HEB: Son elementos de sección H, con una altura diferente que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas.

Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente.

Para las vigas y las correas lo conforman perfiles IPE: Son elementos de acero de sección I, de altura mayor que el ancho de las alas.

Las uniones entre las caras del alma y las anteriores del alma son redondeadas y están fabricados a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia

Características de los pórticos: Los pórticos se encuentran separados a 4.16 m de distancia de unos a otros.

## 8. Solados.

Se solará con pavimento continuo, rematado con pintura epoxi en toda la nave, con el fin de lograr un pavimento antideslizante, impermeable y de fácil limpieza excepto en la zona destinada al personal (aseo, oficina y almacén).

En el almacén, la oficina y el aseo se colocará un solado formado por baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. En el aseo de la nave irán con un alicatado de azulejo blanco en las paredes verticales.

## 9. Soleras.

En la explotación podemos destacar dos variedades de soleras dependiendo en la zona en el sector en el que nos dispongamos:

- Sector-1: Zona de administración La solera de este sector estará formada por un encachado de piedra caliza y áridos machacados (Zahorra) de 30 cm de espesor, previamente compactada, que rompa el ascenso capilar de la humedad del terreno.

En la parte superior estará dispuesto una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 5 cm de la superficie,

- Sector-2: Zona de producción La solera de este sector estará formada igual que la anterior pero la capa de hormigón HA-25/B/20/IIa será de 11.5 cm de espesor, para que todo este al mismo nivel (1,5cm del espesor de la baldosa más 2 cm de aglomerante.)

## 10. Paramentos de cerramientos verticales.

El cerramiento exterior de la nave estará formado por paneles tipo sándwich de 40mm de espesor de acero nervado y prelacado con juntas estancas entre ellos para evitar filtraciones al interior.

Los muros interiores se compondrán de ladrillo perforado y enlucido de yeso sobre el que se aplicara una pintura plástica lisa.

## 11. Falsos techos.

La nave dispondrá de falsos techos en toda la zona referente al sector 1 exceptuando el almacén. En el sector 2 no existirá falso techo.

El falso techo se colocará a una altura de 2,80m, siendo registrable y compuesto por placas de fibra mineral que además de suponer un elemento notable para la climatización de la nave, ofrece también un alto aislamiento frente al ruido fuego y posibles humedades.

## 12. Cubierta.

La cubierta está formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 0,4 kN./m<sup>3</sup> con un espesor total de 50 mm. La junta entre paneles está realizada por neopreno y tapada mediante un perfil tapajuntas que además oculta la tornillería de sujeción.

## 13. Carpintería.

### Carpintería exterior

- Puerta industrial apilable de 2,00 x 3,00 m (1 unidad)
- Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas en el sector de administración de 1,25 x 1,25 m (6 unidades).
- Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm empleadas para la zona de producción de 1.00 x 2.00 m (12 unidades).
- Puerta peatonal de 1,30 x 2,20 m (2 unidades).
- Puerta de entrada 1,5 x 2,20 m. (1 unidad)

### Carpintería interior

- Puerta de entrada del centro de clasificación y embalaje al centro de producción y almacén 1,10 x 2,00 m. (3 unidades)

- Puerta peatonal de 1,30 x 2,20 m (4 unidades).

## 14. Fontanería, calefacción y saneamiento.

Las tuberías de la instalación de agua fría y ACS serán de cobre. Para el saneamiento, se utilizarán tuberías de PVC.

## 15. Memoria de cálculo.

### 15.1 Justificación de la solución adoptada.

Para la presente edificación se proyectará una estructura constituida por una nave de acero, que es lo necesario para cumplir con el objetivo y los condicionantes expuestos por el promotor, además de cumplir con la normativa vigente.

#### 15.1.1 Estructura.

La estructura de la nave está formada por una estructura metálica a dos aguas compuesta

- Pilares HEB 160 de acero laminado estructural S 275 J0 cuyo límite elástico es de 275 N/mm<sup>2</sup>.
- Vigas IPE 220 de acero laminado estructural S 275 J0 cuyo límite elástico es de 275 N/mm<sup>2</sup>.
- Correas IPE 100 de acero laminado estructural S 275 J0 cuyo límite elástico es de 275 N/mm<sup>2</sup>.

La nave a proyectar constará de 5 pórticos separados a 4,16 m a ejes de pilares para una longitud de 20,80 m a ejes de pilares. La altura a pilares será de 4 m. Se dispondrá de una cubierta a dos aguas con una pendiente del 20% y apoyadas en correas separadas a 1,00 m.

#### 15.1.2 Cimentación.

Se utilizará hormigón en masa, según la instrucción vigente en España EHE-08. La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas con las siguientes características.

La tensión admisible que se ha utilizado para el dimensionado de los elementos de cimentación, ha sido tal y como recomienda el estudio geotécnico de 0,2 N/mm<sup>2</sup>.

##### Zapatas

Las zapatas serán de hormigón HM-25/P/40/Ila, las cuales tendrán unas dimensiones diferentes ya que las cargas no son iguales en toda la estructura.

Zapata tipo 1: 1,80 x 1,80 x 1,20m

Zapata tipo 2: 1,90 x 1,90 x 1,40m

#### 15.1.3 Método de cálculo.

##### Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes al equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

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

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

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

#### Acero laminado y conformado

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

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.

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

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales. Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

### **15.1.4 Cálculos por ordenador.**

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. El cálculo de la nave se ha realizado con asistencia del programa Metalpla XE6.

El programa de cálculo utilizado para todos los estados de carga se supone un comportamiento lineal de los materiales, y se obtiene un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Se cumplen pues las leyes usuales de Hooke, Navier y Bernuilli.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma. Para mayor detalle sobre las características del programa, se recomienda consultar la memoria de cálculo adjunta en sus manuales

## 15.2 Características de los materiales a utilizar.

### Hormigones

	Elementos de hormigón armado	
	Soleras	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días. $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento	CEM II/32.5 N	CEM II/32.5 N
Granulometría máxima del árido (mm)	20	40
Tipo de ambiente, agresividad del medio	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Blanda	Plástica
Asiento cono Abrams	6 a 9	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1.5	1.5
Resistencia de calculo $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66

Acero en barras.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	435

Acero en mallazos.

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500

Ejecución.

	Toda la obra
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de mayoración de las acciones	1.35/1.5

Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S-275-J0
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en chapas	Clase y designación	S-275-J0
	Limite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275



### Uniones entre elementos.

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de alta resistencia	A-10t
	Tornillos de anclaje	B-500-S

### Muros

El muro perimetral de las fachadas será de panel de chapa tipo sándwich hasta la cumbrera. Los cerramientos interiores se ejecutarán a base de ladrillo perforado de 9 cm y enlucido con yeso y pintura plástica lisa.

### Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero, hormigón según se indica en la norma EHE-08.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

### Distorsión angular y deformaciones admisibles.

Distorsión angular de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 70 mm.

### Límites de deformación de la estructura.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

### Hormigón Armado

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional.

## **16. Resultados.**

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, los resultados obtenidos son:

**Proyecto: Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal Astudillo (Palencia) Estructura: Pórtico hastial.**

**16.1 Datos Generales**

Número de nudos.....	5
Número de barras.....	4
Número de hipótesis de carga.....	6
Número de combinación de hipótesis.....	14
Material.....	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura.....	Sí
Método de cálculo.....	Segundo Orden

**16.2 Hipótesis de carga**

<b>Núm.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Duración</b>
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

### 16.3 NUDOS. Coordenadas en metros.

<b>Número</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Coord. Z</b>	<b>Coacción</b>
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	15,80	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	4,00	0,00	Nudo libre
4	7,90	5,58	0,00	Nudo libre
5	15,80	4,00	0,00	Nudo libre

**16.4BARRA.****(kN m / radián)**

<b>Barra</b>	<b>Nudo i</b>	<b>Nudo j</b>	<b>Clase</b>	<b>Lep</b>	<b>Lept</b>	<b>Grupo</b>	<b>Beta</b>	<b>Articulación</b>
1	1	3	Pilar	5,50	4,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	28,26	4,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

## BARRAS.

<b>Barra Tabla</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Material</b>
1 I HEB	160	Acero S-275
2 I HEB	160	Acero S-275
3 IPE	220	Acero S-275
4 IPE	220	Acero S-275

**16.5 CARGAS EN BARRAS.****(kN y mKN)****Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,439	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,439	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,270	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,382	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,382	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,742	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,731	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,367	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,487	258,7	0,00	1,10
4	4	Uniforme	Generales	1,028	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,178	-78,69	0,00	1,10
5	1	Uniforme	Generales	3,742	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,731	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,726	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,274	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,183	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,183	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,820	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,814	-78,69	0,00	0,00

---

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**16.6 COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS					
	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

## 16.7 DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

### DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia Característica (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración $\zeta_c$ .....	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración $\zeta_s$ .....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....	: 0,8
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración $\zeta_f$ .....	: 1,4
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,1
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,1
PRECIO	:	Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 13,8
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 54,6
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,04
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,07
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2,46
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,8	1,8	1,2	0		0	0	1
1,9	1,9	1,4	0		0	0	2



**16.8 DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

**Nudo : 1**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-6,01	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-19,66	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		-8,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		-8,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-20,88	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		-9,48	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		-9,48	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	12,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		12,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	21,86	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Integridad</i>		18,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		18,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-9,49	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,35

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		-2,21	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		2,64	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-3,73	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,99
<i>Integridad</i>		1,56	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Confort</i>		8,93	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-9,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		-2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		2,92	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	5,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		7,38	0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		2,64	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	14,86	-0,10	0,00	0,00	0,00	-1,05
<i>Integridad</i>		13,67	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Confort</i>		8,93	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	5,42	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		7,66	0,07	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		2,92	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	14,47	0,08	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		12,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	24,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,76
<i>Integridad</i>		18,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		18,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	14,53	0,12	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		12,40	0,10	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		12,40	0,10	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		-4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12

## DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad. )

## Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-30,68	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-100,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-44,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-44,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-106,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-48,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-48,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	6,18	30,31	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		4,16	40,62	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		4,16	40,62	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	25,63	-19,30	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Integridad</i>		16,93	7,47	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Confort</i>		16,93	7,47	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	3,82	-67,90	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		2,49	-23,98	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		4,16	-7,74	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	15,75	-99,41	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		10,16	-43,88	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		16,93	-40,89	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-0,02	-45,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	-9,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	15,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	6,25	-5,75	0,00	0,00	0,00	-0,15



**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		4,16	16,44	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		4,16	-7,74	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	25,93	-56,56	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Integridad</i>		16,93	-16,71	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Confort</i>		16,93	-40,89	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	-0,03	28,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	39,80	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	15,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	6,15	42,42	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		4,16	40,62	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		4,16	40,62	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	25,51	-6,79	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Integridad</i>		16,93	7,47	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Confort</i>		16,93	7,47	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	-0,03	75,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	63,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	63,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-22,50	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	6,01	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	19,66	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,55
<i>Integridad</i>		8,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		8,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	20,88	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,58



**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		9,48	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		9,48	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-3,81	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-3,81	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	29,37	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Integridad</i>		15,44	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		15,44	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	17,13	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		7,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	35,23	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		18,74	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		24,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	9,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-2,96	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	7,37	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		0,93	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		5,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	36,98	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		20,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		24,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	-5,48	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		-7,70	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-2,96	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-2,17	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,23

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		-3,81	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-3,81	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	26,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		15,44	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		15,44	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	-14,60	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-12,44	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		-12,44	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		4,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12

**Cálculo** : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad** : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia**: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort**: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres**: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

**16.9 ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 1**

<b>Combinac</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	1	-13,812	9,185	0,000	0,000	0,000	-16,209
	3	-11,441	9,185	0,000	0,000	0,000	-20,615
2	1	-38,949	29,739	0,000	0,000	0,000	-52,788
	3	-36,578	29,739	0,000	0,000	0,000	-66,936
3	1	-41,140	31,556	0,000	0,000	0,000	-56,042
	3	-38,769	31,556	0,000	0,000	0,000	-71,043
4	1	17,061	-27,227	0,000	0,000	0,000	36,671
	3	19,432	-4,775	0,000	0,000	0,000	27,127
5	1	-15,349	-16,211	0,000	0,000	0,000	28,487
	3	-12,978	6,241	0,000	0,000	0,000	-8,210
6	1	-22,604	9,382	0,000	0,000	0,000	-23,290
	3	-20,233	22,853	0,000	0,000	0,000	-41,395
7	1	-42,061	16,278	0,000	0,000	0,000	-28,791
	3	-39,690	29,749	0,000	0,000	0,000	-63,420
8	1	-15,366	21,719	0,000	0,000	0,000	-29,936
	3	-12,995	6,660	0,000	0,000	0,000	-26,962
9	1	3,405	-16,352	0,000	0,000	0,000	17,661
	3	5,775	6,100	0,000	0,000	0,000	2,825
10	1	-29,012	-5,132	0,000	0,000	0,000	9,117
	3	-26,641	17,320	0,000	0,000	0,000	-33,062
11	1	15,482	4,671	0,000	0,000	0,000	5,648
	3	17,853	-20,427	0,000	0,000	0,000	25,780
12	1	22,686	-30,906	0,000	0,000	0,000	43,066
	3	24,091	-8,454	0,000	0,000	0,000	35,325
13	1	-9,724	-19,956	0,000	0,000	0,000	34,992
	3	-8,319	2,496	0,000	0,000	0,000	0,165
14	1	34,773	-9,582	0,000	0,000	0,000	30,454
	3	36,178	-34,680	0,000	0,000	0,000	57,565

**Barra : 2**

<b>Combinac</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	2	-13,812	-9,185	0,000	0,000	0,000	16,209
	5	-11,441	-9,185	0,000	0,000	0,000	20,615
2	2	-38,949	-29,739	0,000	0,000	0,000	52,788
	5	-36,578	-29,739	0,000	0,000	0,000	66,936

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

3	2	-41,140	-31,556	0,000	0,000	0,000	56,042
	5	-38,769	-31,556	0,000	0,000	0,000	71,043
4	2	2,674	-2,175	0,000	0,000	0,000	-0,409
	5	5,045	8,211	0,000	0,000	0,000	-11,666
5	2	-6,110	-21,127	0,000	0,000	0,000	43,949
	5	-3,739	-10,741	0,000	0,000	0,000	19,965
6	2	-31,261	-27,023	0,000	0,000	0,000	45,342
	5	-28,890	-20,791	0,000	0,000	0,000	50,821
7	2	-36,521	-38,681	0,000	0,000	0,000	72,914
	5	-34,150	-32,449	0,000	0,000	0,000	70,631
8	2	-15,386	-21,711	0,000	0,000	0,000	29,899
	5	-13,015	-6,652	0,000	0,000	0,000	26,966
9	2	-10,998	-13,050	0,000	0,000	0,000	18,780
	5	-8,627	-2,664	0,000	0,000	0,000	12,729
10	2	-19,775	-32,206	0,000	0,000	0,000	63,844
	5	-17,405	-21,820	0,000	0,000	0,000	44,939
11	2	15,448	-4,657	0,000	0,000	0,000	-5,708
	5	17,819	20,441	0,000	0,000	0,000	-25,774
12	2	8,304	1,504	0,000	0,000	0,000	-6,872
	5	9,709	11,890	0,000	0,000	0,000	-19,898
13	2	-0,481	-17,382	0,000	0,000	0,000	37,237
	5	0,924	-6,996	0,000	0,000	0,000	11,531
14	2	34,740	9,596	0,000	0,000	0,000	-30,513
	5	36,145	34,694	0,000	0,000	0,000	-57,559

**Barra : 3**

<b>Combinación</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	3	-11,251	-9,418	0,000	0,000	0,000	20,615
	4	-9,007	1,801	0,000	0,000	0,000	8,862
2	3	-36,336	-30,035	0,000	0,000	0,000	66,936
	4	-29,162	5,832	0,000	0,000	0,000	29,277
3	3	-38,547	-31,828	0,000	0,000	0,000	71,043
	4	-30,944	6,189	0,000	0,000	0,000	31,121
4	3	8,493	18,118	0,000	0,000	0,000	-27,127
	4	10,737	-3,572	0,000	0,000	0,000	-9,399
5	3	-8,665	-11,503	0,000	0,000	0,000	8,210
	4	-6,421	8,046	0,000	0,000	0,000	5,179

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

6	3	-26,377	-15,358	0,000	0,000	0,000	41,395
	4	-18,774	2,912	0,000	0,000	0,000	19,311
7	3	-36,955	-33,085	0,000	0,000	0,000	63,420
	4	-29,352	9,929	0,000	0,000	0,000	28,816
8	3	-9,079	-11,436	0,000	0,000	0,000	26,962
	4	-1,476	0,285	0,000	0,000	0,000	16,104
9	3	-4,849	6,860	0,000	0,000	0,000	-2,825
	4	0,075	-1,432	0,000	0,000	0,000	0,936
10	3	-22,208	-22,727	0,000	0,000	0,000	33,062
	4	-17,285	10,220	0,000	0,000	0,000	16,033
11	3	23,532	13,500	0,000	0,000	0,000	-25,780
	4	28,455	-5,708	0,000	0,000	0,000	-3,325
12	3	13,014	21,965	0,000	0,000	0,000	-35,325
	4	14,344	-4,297	0,000	0,000	0,000	-12,840
13	3	-4,079	-7,668	0,000	0,000	0,000	-0,165
	4	-2,749	7,310	0,000	0,000	0,000	1,563
14	3	41,102	28,674	0,000	0,000	0,000	-57,565
	4	42,431	-8,504	0,000	0,000	0,000	-16,388

**Barra : 4**

<b>Combinación</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	4	-9,007	-1,801	0,000	0,000	0,000	-8,862
	5	-11,251	9,418	0,000	0,000	0,000	-20,615
2	4	-29,162	-5,832	0,000	0,000	0,000	-29,277
	5	-36,336	30,035	0,000	0,000	0,000	-66,936
3	4	-30,944	-6,189	0,000	0,000	0,000	-31,121
	5	-38,547	31,828	0,000	0,000	0,000	-71,043
4	4	11,285	0,832	0,000	0,000	0,000	9,399
	5	9,041	-3,337	0,000	0,000	0,000	11,666
5	4	-9,021	4,957	0,000	0,000	0,000	-5,179
	5	-11,265	1,560	0,000	0,000	0,000	-19,965
6	4	-18,450	-4,532	0,000	0,000	0,000	-19,311
	5	-26,053	24,251	0,000	0,000	0,000	-50,821
7	4	-30,913	-2,124	0,000	0,000	0,000	-28,816
	5	-38,516	27,123	0,000	0,000	0,000	-70,631
8	4	-1,472	-0,305	0,000	0,000	0,000	-16,104
	5	-9,075	11,457	0,000	0,000	0,000	-26,966

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKn)**

9	4	0,620	-1,293	0,000	0,000	0,000	-0,936
	5	-4,304	7,937	0,000	0,000	0,000	-12,729
10	4	-19,886	2,786	0,000	0,000	0,000	-16,033
	5	-24,810	12,787	0,000	0,000	0,000	-44,939
11	4	28,462	5,675	0,000	0,000	0,000	3,325
	5	23,538	-13,465	0,000	0,000	0,000	25,774
12	4	14,893	1,551	0,000	0,000	0,000	12,840
	5	13,563	-7,189	0,000	0,000	0,000	19,898
13	4	-5,349	5,690	0,000	0,000	0,000	-1,563
	5	-6,679	-2,278	0,000	0,000	0,000	-11,531
14	4	42,438	8,470	0,000	0,000	0,000	16,388
	5	41,108	-28,639	0,000	0,000	0,000	57,559

**16.10 REACCIONES EN LOS APOYOS.**

(kN y mkN)

**Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	9,185	13,812	0,000	0,000	0,000	-16,209
2	29,739	38,949	0,000	0,000	0,000	-52,788
3	31,556	41,140	0,000	0,000	0,000	-56,042
4	-27,227	-17,061	0,000	0,000	0,000	36,671
5	-16,211	15,349	0,000	0,000	0,000	28,487
6	9,382	22,604	0,000	0,000	0,000	-23,290
7	16,278	42,061	0,000	0,000	0,000	-28,791
8	21,719	15,366	0,000	0,000	0,000	-29,936
9	-16,352	-3,405	0,000	0,000	0,000	17,661
10	-5,132	29,012	0,000	0,000	0,000	9,117
11	4,671	-15,482	0,000	0,000	0,000	5,648
12	-30,906	-22,686	0,000	0,000	0,000	43,066
13	-19,956	9,724	0,000	0,000	0,000	34,992
14	-9,582	-34,773	0,000	0,000	0,000	30,454

**Nudo : 2**

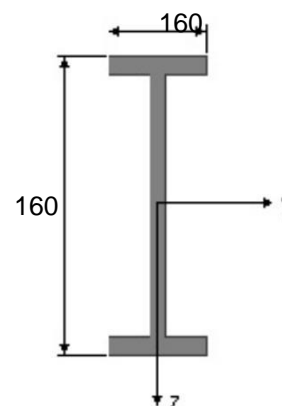
Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-9,185	13,812	0,000	0,000	0,000	16,209
2	-29,739	38,949	0,000	0,000	0,000	52,788
3	-31,556	41,140	0,000	0,000	0,000	56,042
4	-2,175	-2,674	0,000	0,000	0,000	-0,409
5	-21,127	6,110	0,000	0,000	0,000	43,949
6	-27,023	31,261	0,000	0,000	0,000	45,342
7	-38,681	36,521	0,000	0,000	0,000	72,914
8	-21,711	15,386	0,000	0,000	0,000	29,899
9	-13,050	10,998	0,000	0,000	0,000	18,780
10	-32,206	19,775	0,000	0,000	0,000	63,844
11	-4,657	-15,448	0,000	0,000	0,000	-5,708
12	1,504	-8,304	0,000	0,000	0,000	-6,872
13	-17,382	0,481	0,000	0,000	0,000	37,237
14	9,596	-34,740	0,000	0,000	0,000	-30,513

## 16.11 COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)		
Área	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>
54,3	311	111

I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>tor</sub>
2490	889	33,2

Módulos de elasticidad / Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub>	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>rel</sub>	Φ	χ
z-z	4	98,86	86,81	1,14	1,38	0,46
y-y	5,5	81,29	86,81	0,94	1,06	0,64

Fórmulas empleadas

$$i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Agotamiento por plastificación}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{yz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje y-y}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{zz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje z-z}$$

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 38,604 \times 1e3 / (54,3 \times 27500 / 1,05) + 71,041 / 92,714 = 0,79$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z λ<sub>adim.z</sub>(3) = 1,19; λ<sub>z</sub>(3) = 104; β<sub>z</sub>(3) = 1,75; α<sub>crit</sub>(3) = 25,59 [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 40,975 / (0,482 \times 1422,143) + 0,698 \times 71,041 / 92,714 = 0,59$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y λ<sub>adim.v</sub>(3) = 1,14; λ<sub>v</sub>(3) = 99; β<sub>v</sub>(3) = 1,00 [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 40,975 / (0,464 \times 1422,143) + 0,419 \times 71,041 / 92,714 = 0,38$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 34,554 kN Tensión cortante máxima : 20 N/mm<sup>2</sup>

$$i(14) = 19,59 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

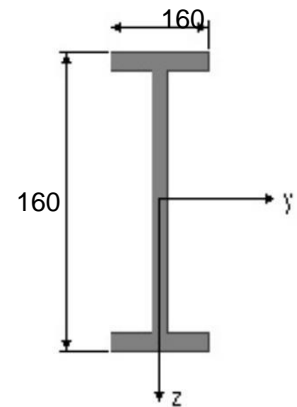


## COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB 160

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)		
Área	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>
54,3	311	111

I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>tor</sub>
2490	889	33,2

Módulos de elasticidad / Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub>	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>rel</sub>	Φ	χ
z-z	4	98,86	86,81	1,14	1,38	0,46
y-y	28,26	417,26	86,81	4,81	12,83	0,04

Fórmulas empleadas

$$i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Agotamiento por plastificación}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{yz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje y-y}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{zz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje z-z}$$

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 36,179 \times 1e3 / (54,3 \times 27500 / 1,05) + 72,914 / 92,714 = 0,81$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z λ<sub>adim,z</sub>(7) = 1,25; λ<sub>z</sub>(7) = 108; β<sub>z</sub>(7) = 1,83; α<sub>crit</sub>(7) = 26,47 [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 36,179 / (0,452 \times 1422,143) + 0,696 \times 72,914 / 92,714 = 0,60$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y λ<sub>adim,y</sub>(7) = 1,14; λ<sub>y</sub>(7) = 99; β<sub>y</sub>(7) = 1,00 [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 36,179 / (0,464 \times 1422,143) + 0,418 \times 72,914 / 92,714 = 0,38$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 39,001 kN Tensión cortante máxima : 22 N/mm<sup>2</sup>

$$i(7) = 22,11 / 151,21 = 0,15$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

## COMPROBACION DE BARRAS.

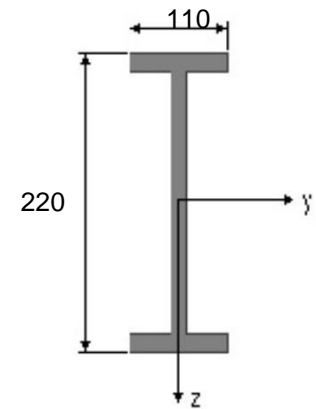
### Barra : 3

IPE 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)		
Área	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>
33,4	252	37,3

I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>tor</sub>
2770	205	9,15



Módulos de elasticidad / Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Fórmulas empleadas

$$i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Agotamiento por plastificación}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{yz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje y-y}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{zz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje z-z}$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 38,092 \times 1e3 / (33,4 \times 27500 / 1,05) + 71,043 / 74,905 = 0,99$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :33,571 kN Tensión cortante máxima :21 N/mm<sup>2</sup>

$$i(7) = 21,10 / 151,21 = 0,14$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,8 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 100 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

## COMPROBACION DE BARRAS.

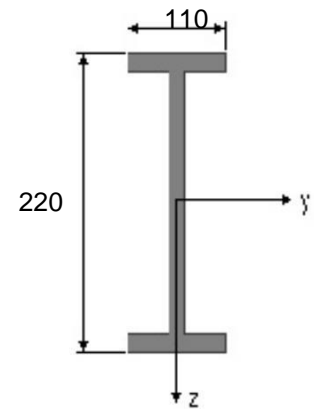
Barra : 4

IPE 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)		
Área	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>
33,4	252	37,3

I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>tor</sub>
2770	205	9,15



Módulos de elasticidad / Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Fórmulas empleadas

$$i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Agotamiento por plastificación}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{yz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje y-y}$$

$$i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M) + k_{zz} \cdot M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \quad \text{Comprobación pandeo eje z-z}$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 38,632 \times 1e3 / (33,4 \times 27500 / 1,05) + 70,287 / 74,905 = 0,98$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :32,267 kN Tensión cortante máxima :20 N/mm<sup>2</sup>

$$i(3) = 20,28 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,6 mm adm.=l/300 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

## RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

## 16.12 PLACAS DE ANCLAJE

### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	370 x 420 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 420 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 730 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,04 + x(.5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,37(0.875 \times 42 - 5)) = 5,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 24879 / 2,5^2) = 238,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (3)} = 78,05 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (3)} = 0,96$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 723 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 169,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	370 x 380 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 380 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 750 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,05 + x(.5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,37(0.875 \times 38 - 5)) = 7,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 37349 / 3^2) = 248,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (7)} = 79,89 \text{ kN}$$

## PLACAS DE ANCLAJE

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,98

Long. anclaje EC-3 = 740 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPELOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 153,4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

## 16.13 ZAPATAS.

### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,20	0,29	0,27	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tensión máx. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
121,76	21,32	0,00	63,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,12	0,12	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	4,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-45,93	20,66	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-6,46	-6,46	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
82,96	-17,50	0,00	-44,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,09	0,00	0,00	0,09



**ZAPATAS.**

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,68	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
20,68	-26,28	0,06	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
2,41	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
122,79	4,38	0,00	13,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,05	0,05	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,41	22,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
-13,53	0,46	0,03	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
-6,75	-6,75	0,02	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
82,96	-17,50	0,00	-44,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

**ZAPATAS.**

CSV	CSD
1,68	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
20,68	-26,28	0,06	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
2,41	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante máximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
74,90	-3,56	0,00	-19,81	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,40	16,85

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$
14,62	-6,46	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$
4,22	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,00	0,00

**Nudo : 2**

## DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,90	1,90	1,40	0,27	0,27	0,00

fctd (N/mm<sup>2</sup>) fcv (N/mm<sup>2</sup>)

1,20	0,13
------	------

## ZAPATAS.

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
149,75	-21,32	0,00	-67,34	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,11	5,62

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
27,65	-47,06	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-7,06	-7,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
144,61	-29,28	0,00	-96,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,42	3,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
29,67	-77,63	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-5,76	-5,76	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

## ZAPATAS.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension máx. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
144,61	-29,28	0,00	-96,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,42	3,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
29,67	-77,63	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-5,76	-5,76	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante máximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
102,91	3,57	0,00	20,57	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,01	0,05	0,05	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,75	23,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-6,85	15,84	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
4,52	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## 16.14 CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,435 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,13 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,684 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 100  
PENDIENTE FALDON : 20%  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 4.16 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 5  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 780

$$\text{Tension}(1) = 3319060,8 / 39400 + 0 / 8600 = 84,24 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{indice} = (84,24 / (275 / 1,05)) = 0,32$$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 10,69 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 5,45 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

# ÍNDICE ANEJO VII

<b>1. Fontanería</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	1
1.2. Diseño de la instalación	1
1.2.1. Agua fría	3
1.2.2. Agua caliente sanitaria	4
<b>2. Saneamiento</b>	<b>4</b>
2.1. Introducción	4
2.2. Partes específicas de la red de evacuación	5
2.3. Red de pequeña evacuación de aguas residuales	5
2.4. Red de aguas pluviales	8
2.4.1. Dimensionamiento de la evacuación de aguas pluviales	8
2.4.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales	8
2.4.1.2. Canalones	9
2.4.1.3. Bajantes de aguas pluviales	10
2.4.1.4. Colectores de aguas pluviales	10
2.4.1.5. Arquetas	11
<b>3. Instalación eléctrica</b>	<b>11</b>
3.1. Introducción	11
3.2. Elementos	12
3.3. Cálculo y disposición de luminarias	17
3.4. Cálculo de secciones necesarias	47
3.4.1. Demanda de potencias	48
3.4.2. Cálculos	49
<b>4. Ventilación</b>	<b>58</b>

**ANEJO VI: DIMENSIONADO DE LAS  
INSTALACIONES.**



## 1. Fontanería.

### 1.1. Introducción.

El DB HS-4, Documento Básico de Salubridad "suministro de agua", especifica que la instalación de suministro de agua tiene que garantizar, al equipamiento higiénico previsto, la aportación de unos mínimos de caudal mínimo en unas determinadas condiciones de presión, limitadas por un valor máximo y uno de mínimo, en función del tipo de aparato al que se le este suministrando.

A continuación y siguiendo la, metodología indicada en el DB, se realiza el dimensionado de la instalación de fontanería.

Los cálculos de las redes de agua fría y caliente se realizaran en base a la determinación de los diámetros y disposición de codos y derivaciones, de modo que la velocidad del agua no sea mayor de 1,5 m/s.

La mezcla de agua fría y caliente se regulara por la instalación de hidromezcladores manuales de tipo monomando en los puntos de consumo disponiendo todos ellos del correspondiente desagüe.

Los caudales instantáneos mínimos a considerar son los establecidos en el Artículo 1.2.1 de la Orden de 9 de diciembre de 1975 por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", y en el Artículo 2.1.3 del CTE (Código Técnico de la Edificación de Marzo del 2006).(ver tabla 1).

### 1.2. Diseño de la instalación.

La instalación debe suministrar a cada uno de los equipos de equipamiento higiénico y los elementos (lavabo, inodoros, grifos,...) que contiene la industria los caudales mínimos que requieren cada uno de ellos. Para ello emplearemos los datos obtenidos en el documento HS 4 de la tabla 2.1 (ver tabla 1).

Para llevar a cabo dicho dimensionamiento se realizará el siguiente procedimiento:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1
- 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.

**Tabla 1. Caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato**

Caudal instantáneo de cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AFS(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
Bañera >1,40m	0,30	0,20
Bañera <1,40m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1.25	-
Urinario temporizado	0,15	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lav. Industrial 8Kg	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0-20	-

Calculamos los caudales por las distintas zonas húmedas:

-Zona producción:

2 puntos de agua bebederos = 0,60 l/s

Total -----1.20 l/s

-Aseo:

2 Inodoro Caudal = 0,10 l/s

4 Lavamanos Caudal = 0,05 l/s

1 Ducha = 0, 20 l/s

Total-----0,60 l/s

-Almacén:

2 Puntos de agua Caudal = 0,10 l/s

Total-----0,20 l/s

Una vez calculados los caudales mínimos necesarios vamos a mirar la simultaneidad de los diferentes tramos de la instalación. Según el apartado 4.2.1 "Dimensionado de los tramos" del DB HS 4, se especifica necesario fijar un coeficiente de simultaneidad para cada uno de los tramos con un criterio adecuado.

El coeficiente de simultaneidad se determinara en función del uso, el número de personas y el tipo de aparato y su tiempo de uso. Empleando:

$$K = 1/ [\sqrt{(n-1)}]$$

Para el cálculo de los diámetros a instalar, hemos tenido en cuenta una velocidad de 1.5 m/s, ya que nos permite reducir los diámetros y abaratar la instalación.

Las tuberías irán instaladas en cobre por ventajas como: universal y versátil, rentable y fácil de instalar, resistente a temperaturas y presiones extremas, resistente al fuego, etc.

### 1.2.1 Agua fría.

**Tabla 2. Diámetros necesarios para el agua fría.**

tramos	Qi	n	K	Qc (dm <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	S (dm <sup>2</sup> )	Φ int (mm)	Φ ext (mm)	Φ cte (mm)
e - d	1,2	7	0,40	0,48	1,5	0,32	20,39	22	22
d - c	1,4	9	0,35	0,49	1,5	0,32	20,49	22	22
c - f	1,6	11	0,31	0,50	1,5	0,33	20,72	22	22
c - b	1,6	11	0,31	0,50	1,5	0,33	20,72	22	22
b - a	1,6	11	0,31	0,50	1,5	0,33	20,72	22	22

## 1.2.2. Agua caliente sanitaria.

**Tabla 3. Diámetros necesarios para el agua caliente.**

tramos	Qi	n	K	Qc (dm <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	S (dm <sup>2</sup> )	Φ int (mm)	Φ ext (mm)	Φcte (mm)
g - h	0.40	5	0,5	0.2	1,5	0,13	13.02	18	18

## 2. Saneamiento.

### 2.1 Introducción.

El cálculo de la instalación de saneamiento queda definido con la justificación del cumplimiento del CTE, Salubridad, Sección HS 5 y gráficamente en los planos de instalaciones se pretende dimensionar y diseñar la red que permita recoger las aguas residuales y pluviales para verterlas a la red municipal. La red será enterrada bajo solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento.

Para su elaboración se empleará el Documento Básico de HS-5 "Evacuación de aguas" del código técnico de la edificación. Según este documento debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema unitario/ mixto.

La red de saneamiento contará con las siguientes condiciones:

- Disponer de cierres hidráulicos en la instalación
- Las tuberías deben de tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación
- Los diámetros de las tuberías deben de ser las apropiadas para transportar los caudales en condiciones seguras
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación
- La instalación no deben utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- Cuando no haya red de alcantarillado público debe utilizarse uno para las aguas residuales y otro para las aguas pluviales
- Los residuos agresivos industriales requieren de un tratamiento previo
- Los residuos procedentes de cualquier actividad requieren un tratamiento previo mediante depósitos de decantación , separadores o depósitos de neutralización

Características de la red de evacuación del edificio

La planta contará con una instalación mixta de aguas pluviales y de aguas residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a un pozo situado en el exterior de la parcela.

## **2.2. Partes específicas de la red de evacuación.**

La red de evacuación dispone varias partes específicas para alcanzar su objetivo:

### Desagües y derivaciones

Los desagües y derivaciones serán de PVC para saneamiento colgado y de PVC-U para saneamiento enterrado. En cada aparato se colocará un sifón individual.

### Bajantes pluviales

Las bajantes pluviales serán del mismo material que los desagües y derivaciones (PVC para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado).

### Colectores

Se dispondrán en los tramos enterrados bajo la solera de hormigón. No serán registrables y su material será de PVC para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

### Arquetas

Las arquetas estarán constituidas de ladrillo enfoscado, registrables y nunca serán sinfónicas.

Las arquetas se localizarán en dos zonas:

- A pie de bajante de pluviales. Registrables y nunca será sinfónica.
- A pie de bajantes de fecales. No registrables y no sinfónica.

### Registros

Los registros de las bajantes se realizarán en cambios de dirección a pie de bajante y en los colectores en las zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

## **2.3. Red de pequeña evacuación de aguas residuales.**

### Derivaciones individuales

Conforme a lo establecido en el DB HS-5 del CTE la adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 de dicho documento 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.

Las UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios se muestran a continuación (ver tabla 4)

**Tabla 4. UDs de los distintos aparatos**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UDs		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	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	4	-	100
Urinario pedestal	-	2	-	50
Urinario suspendido	-	3,5	-	40
Urinario en batería	-	6	-	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	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.

Acorde a la tabla anterior y en función del nº de aparatos sanitarios que dispongamos obtenemos UDs correspondientes a cada uno de ellos.

2 Inodoro Caudal = 4 UDs.

4 Lavamanos Caudal = 1 UDs.

1 Ducha 2 UDs

Total-----14 UDs

Para los puntos de agua del almacén y zona producción no se necesita saneamiento puesto que se supone que el agua va ser totalmente consumida, de todos modos se han diseñado un sumidero para el almacén y otro en la zona de producción. Este último le

vamos a dar 3 UDs, puesto que se utilizara para la limpieza y desinfección durante los vacios sanitarios.

Botes sinfónicos o sifones individuales

Los sifones individuales han de tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada, por otra parte los botes sinfónicos serán elegidos 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

Para obtener el diámetro de los ramales de los colectores se emplea la tabla 4.3 del DB HS-5 del CTE que se muestra a continuación (ver tabla 5).

**Tabla 5. Diámetro en mm de los ramales colectores.**

Diámetro en mm	Máximo de UDS		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Tramo A: Ø63mm  
 Tramo B: Ø 32mm  
 Tramo C: Ø 75mm  
 Tramo D: Ø 75mm  
 Tramo A: Ø 75mm

La ubicación de los tramos viene descrita en el “Documento II – Plano de saneamiento.”

## 2.4 Red de aguas pluviales.

Esta red tiene por objeto recoger las aguas pluviales de las cubiertas y de las zonas hormigonadas, y evacuarlas a la red de recogida de aguas pluviales. De esta forma se evitarán acumulaciones de agua en las inmediaciones de las construcciones que pueden dar lugar a humedades y contaminaciones. La red será enterrada bajo la solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento.

La red será enterrada y se realizará abriendo una zanja en el terreno y procediendo posteriormente a su relleno.

Para realizar el dimensionado de la red hay que tener en cuenta la zona pluviométrica, la isoyeta y la intensidad pluviométrica en la que se encuentra el municipio de Astudillo (Palencia). Para ello empleamos el siguiente mapa:



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

	Intensidad Pluviométrica $i$ (mm/h)											
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

Figura 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

El municipio de Astudillo (Palencia) se encuentra en la zona A del mapa CTE y en la isopeya 30, por lo que en la tabla anterior le corresponde una intensidad pluviométrica " $i$ " de 90 mm/h.

### 2.4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

#### 2.4.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, (ver tabla 6) en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.



**Tabla 6. Numero de sumideros en función de la superficie a captar.**

Superficie de la cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Numero de sumideros
S<100	2
100<S<200	3
200<S<500	4
S>500	1 cada 150m <sup>2</sup>

La nave posee unas dimensiones de 15x20 m con una superficie total de 300 m<sup>2</sup>. Por lo tanto empleando la tabla anteriormente mencionada vamos a disponer de 4 sumideros.

#### 2.4.1.2. Canalones.

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, (ver tabla 7) en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

**Tabla 7. Diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.**

Diámetro nominal del canalón(mm)	Máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )			
	Pendiente del canalón			
	0.5%	1%	2%	4%
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Los canalones tendrán un diámetro nominal de 100mm para recoger los 75m<sup>2</sup> que le corresponde a cada tramo.

### 2.4.1.3. Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

**Tabla 8. Diámetro de las bajantes.**

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1544
200	2700

En la nave se dispondrá de 4 bajantes para las aguas pluviales con un diámetro nominal de 75mm.

### 2.4.1.4 Colectores de aguas pluviales.

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, (ver tabla 9) en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

**Tabla 9. Diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales**

Diámetro nominal del canalón(mm)	Máxima superficie de la cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )		
	Pendiente del canalón		
	0.5%	1%	4%
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	122
200	1070	1510	2140
250	1920	2710	3850
315	2016	4589	6500

Los colectores serán de 90mm de diámetro, excepto el último tramo que será de 110mm

#### 2.4.1.5. Arquetas.

En la tabla 4.13, DB HS 5, (ver tabla 10) se obtienen las dimensiones mínimas necesaria (longitud L y Anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro colector de salida de ésta.

**Tabla 10. Diámetro de colectores de salida.**

	Diámetro colector de salida (mm)								
	110	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA(cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Por lo que todas las arquetas de la nave serán de 40x40mm

### 3. Instalación eléctrica.

#### 3.1. Introducción.

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y

León e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Documento II: Plano de electricidad, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente y usos varios de un local comercial alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400V / 230V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

### **3.2. Elementos.**

En primer lugar se describen los elementos presentes en la instalación eléctrica:

#### Acometida.

Es la parte de las instalaciones de enlace que corresponde su instalación a la compañía eléctrica.

De forma habitual es subterránea con conductores de Al de 1 kV XLPE (polietileno reticulado) de 95-150-240 mm<sup>2</sup> hasta la CPM (caja de protección y medida) dejando dos tubos de 160 o 200 mm de diámetro.

La instalación se rige siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-07, ITC-BT-11 y la ITC-BT-21

#### CPM (Caja de protección y medida)

Para el caso de suministros a un único usuario o dos alimentados desde un mismo lugar, al no existir LGA (línea general de alimentación), podrá simplificarse la instalación colocando en un mismo lugar la CGP (caja general de protección) y el equipo de medida.

Se situará preferentemente sobre las fachadas lo más próximo posible a la entrada por la parte exterior.

Los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 y 1,8 m.

La instalación se rige por las especificaciones de la ITC-BT-13 apartado 2.1, 2.2 y la ITC-BT-12 apartado 2.1 y 2.2.1.

En función de la potencia de contratación los equipos serán de medida directa si no superan los 43,4 kw o medida indirecta para potencias de contratación superior.

Medida directa: consta de un contador de activa, otro de reactiva y elementos de protección y seccionamiento individual.

Medida indirecta: consta de un maxímetro que incorpora en un mismo equipo activa-reactiva-reloj. Además de este medidor 3 transformadores de intensidad de relación de transformación XXX/5 A y elementos de protección y seccionamiento individuales.

#### Derivación individual

En el caso que nos ocupa, por ser para un único suministro, esta línea tiene su origen en la CPM y concluye en el CGMP (cuadro general de mando y protección).

Se instala bajo tubo o canal cuya sección permita ampliar la sección de los conductores en un 100%

Diámetro mínimo del tubo 32 mm.

Los conductores normalmente serán de Cu. Para el caso de derivaciones enterradas el aislamiento será de 1 kV. No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Para potencias de contratación superiores a 14.490 W o cuando los receptores lo requieran la línea será trifásica de 3F+N+T con colores negro, marrón, gris para las fases, azul para el neutro y verde-amarillo para el conductor de protección.

La caída de tensión será del 3 %

La instalación se rige por las especificaciones de la ITC-BT-15 y la ITC-BT-21

#### Cuadro general de mando y protección (CGMP)

La instalación se rige por las especificaciones de la ITC-BT-17, ITC-BT-22, ITC-BT-23 y ITC-BT-24

La altura mínima será de 1m desde el nivel del suelo.

La composición y las prescripciones generales irán en función del número de receptores y siguiendo los siguientes criterios:

1 IGA (interruptor general automático)

1 Toroidal para relé diferencial de sensibilidad 30-100-300-500-1000-1500-3000 mA

1 Relé diferencial Clase A

Para el alumbrado tres automáticos con sus correspondientes diferenciales para proteger tres agrupaciones que hagan que un defecto en un circuito, no afecte más que a 1/3 del alumbrado total (según la ITC-BT-28 apartado 4d)

Por cada agrupación de alumbrado un automático para luminarias de alumbrando emergencia. No conectar más de 12 por circuito.

No instalar más de cinco magnetotérmicos por debajo de cada diferencial.

Para la fuerza de usos generales, intentar también subdividir en tres agrupaciones protegidas con automático y diferencial de la intensidad nominal necesaria según la potencia de los receptores y de clase A cuando estos sean electrónicos.

Atender a las curvas de los magnetotérmicos en los circuitos que protegen a motores para que sean de disparo lento.

Igualmente no instalar más de cinco magnetotérmicos por debajo de un diferencial.

Los receptores cuyo consumo sea mayor de 16 A se alimentarán directamente desde el cuadro.

Las líneas que vayan a cuadros secundarios irán protegidas con magnetotérmico + diferencial

Todas las fases estarán lo más equilibradas para cumplir con la ITC-BT-19 apartado 2.5

Todas las protecciones irán marcadas indicando el circuito al que pertenecen.

Como norma general se deja un 30% de huecos de reserva del total ocupados

#### Instalaciones interiores para receptores de alumbrado

Todos los circuitos parten del CGMP.

Cada circuito lo componen dos conductores activos de 1,5 mm<sup>2</sup> y el de protección de sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> de acuerdo con la potencia y longitud.

Además esta sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea del 3%.

La tensión de aislamiento mínima de 750 v y para locales de pública concurrencia serán del tipo ES07Z1-K (AS) en caso de ir en montaje superficial o empotrado de 1 kV tipo RZ1-K(AS) en el caso de enterrado. Serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (libre de halógenos).

Las canalizaciones y su diámetro, según el tipo de instalación, seguirán las tablas de la ITC-BT-21.

En caso de tener que instalar bandejas o soportes para bandejas, se instalará a una altura superior a los 2,5 m y los conductores sólo podrán ser de 1 kV.

#### Instalaciones interiores para receptores de fuerza

Todos los circuitos parten del CGMP.

Cada circuito lo componen dos conductores activos y el de protección de sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> de acuerdo con la potencia y longitud.

Además esta sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea del 5%.

La tensión de aislamiento mínima de 750 v y para locales de pública concurrencia serán del tipo ES07Z1-K (AS) en caso de ir en montaje superficial o empotrado de 1 kV tipo RZ1-K(AS) en el caso de enterrado. Serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (libre de halógenos).

Las canalizaciones y su diámetro, según el tipo de instalación, seguirán las tablas de la ITC-BT-21.

En caso de tener que instalar bandejas o soportes para bandejas, se instalará a una altura superior a los 2,5 m y los conductores sólo podrán ser de 1 kV.

#### Instalaciones interiores para cuarto de baño y aseo

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-27 debe tenerse en consideración la elección de los materiales a instalar en los volúmenes existentes dentro de esta zona. No se instalará ningún mecanismo (interruptor, conmutador, toma de corriente...) dentro de los volúmenes 0,1 y 2.

Las tomas de corriente que se instalen en el volumen 3, deben estar protegidas por diferenciales de 30 mA.

Los puntos de luz se realizarán dentro de los volúmenes 2 y 3 protegidos con diferenciales de 30 mA.

Será obligatoria la realización de una conexión equipotencial local suplementaria que deberá unir el conductor de protección con todas las partes metálicas accesibles en los volúmenes 1,2 y 3, incluidas la toma de corriente y las siguientes partes externas de los volúmenes 0,1,2 y 3:

Canalizaciones metálicas y desagües de agua (estructura de la bañera, tuberías de agua caliente y fría que alimenten a la bañera, bidé y lavabo)

Canalizaciones metálicas de calefacción centralizada y sistemas de aire acondicionado.

Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio, siempre que estas estén conectadas a la estructura del mismo.

El conductor de equipotencialidad tendrá una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> e irá alojado dentro de una canalización excepto en el punto donde se realice el conexionado del mismo con los puntos anteriores o de 4 mm<sup>2</sup> si no va protegido externamente.

#### Receptores

Se describen todos los receptores tanto de alumbrado como de fuerza indicando la potencia instalada. Aquí hay que tener las siguientes consideraciones:

La potencia de lámparas incandescentes será la reflejada en las mismas.

Cuando se trate de lámparas de descarga, la potencia se obtiene multiplicando por 1,8 (ITC-BT-44, apartado 3.1) o por justificación mediante documento facilitado por el fabricante.

En los receptores de fuerza se contabilizan las potencias de los diferentes receptores.

#### Alumbrado de emergencia

Es el alumbrado que asegura la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas para una eventual evacuación de público o iluminar otros puntos que señalen cuando falta el suministro normal.

La entrada en funcionamiento será de forma automática al producirse un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal. Deberá poder funcionar un mínimo de 1 hora.

Los equipos irán alimentados desde el CGMP y sus canalizaciones y su diámetro estarán acorde con el número de conductores dentro de las mismas, pero siempre con un diámetro mínimo de 20 mm siguiendo las tablas para el tipo de instalación de la ITC-BT-21.

Los conductores serán de Cu de 1,5 mm<sup>2</sup> según potencia y longitud estando constituido cada circuito por F+N y como normalmente son de clase II no es necesario el ser alimentados por el conductor de protección.

La tensión de aislamiento mínima de 750 v y para locales de pública concurrencia serán del tipo ES07Z1-K (AS) en caso de ir en montaje superficial o empotrado de 1 kV tipo RZ1-K(AS) en el caso de enterrado. Serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (libre de halógenos).

Los equipos se instalarán a una altura comprendida entre los 2 y 2,3m desde el suelo.

#### Toma de tierra

Si la nave es de nueva construcción se debe cumplir con lo indicado en la ITC-BT-26 y la ITC-BT-18

La toma al tratarse de una nave nueva, la instalaremos en el exterior, intentando realizar lo siguiente:

Estará compuesta por electrodos de Acero-Cobre de 14 o 16 mm de diámetro y 2 metros de longitud, estando clavadas en el recinto de la parcela, la unión entre ellas se realizará con conductores de cobre. Se aislará la zona de influencia del terreno (suelo del local o edificio) por medio de pintura aislante u otros medios para que las posibles tensiones de paso y de contacto que se pudieran crear no fueran peligrosas. La sección de los conductores que unen los electrodos como mínimo sería de 35 mm<sup>2</sup>.

La unión del conductor con el electrodo se realizará mediante soldadura de alto punto de fusión (aluminotermia) o por bridas preparadas a tal efecto que aseguren la conexión.

La línea de enlace con tierra cumple con lo indicado en la tabla 2 de la ITC-BT-18.

El borne principal de tierra está dotado de una placa que separa la línea de enlace con tierra del resto de instalaciones para así poder realizar las mediciones reglamentarias, estando dicha placa dentro de caja de registro aislante y estanca.

Cuando la toma de tierra ya está ejecutada (y tenga por lo tanto alimentación a la centralización de contadores que es donde se encuentra nuestro equipo de medida) se realizará la alimentación al local por la canalización por donde discurre la derivación individual.

Del CGMP saldrán los diferentes conductores de protección.



Todas las carcassas metálicas de los receptores estarán puestas a tierra, tanto de alumbrado como de fuerza.

La sección de los conductores de protección, estará de acuerdo con lo indicado en la tabla 2 de la ITC-BT-19.

### 3.3. Cálculo y disposición de luminarias.

Cara el cálculo de las luminarias necesarias en cada estancia, nos ayudamos del programa informático "Dialux" basado en el método del flujo.

En el cual se ha efectuado el cálculo de las siguientes estancias de la nave:

- Zona de producción
- Almacén
- Sala caldera
- Zona de almacenamiento
- Aseo
- Oficina
- Centro de clasificación y embalaje
- Pasillo

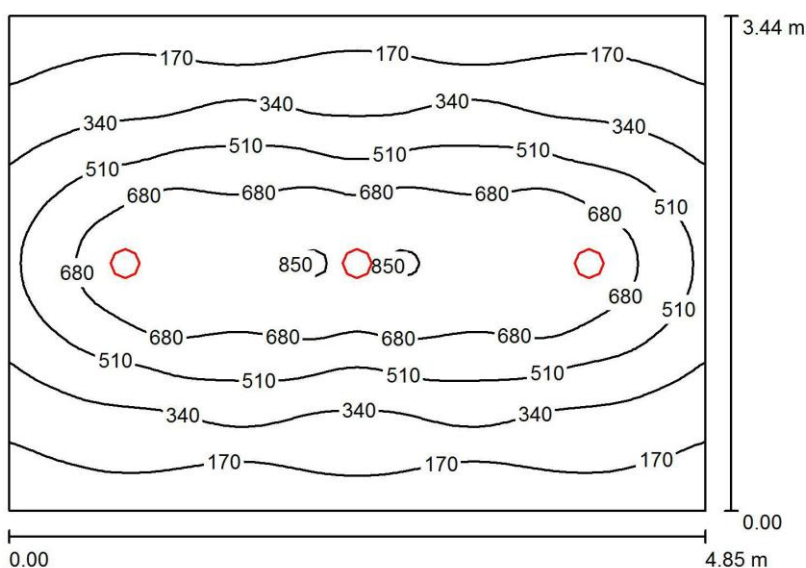
Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



### OFICINA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.922 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala 1:45

mantenimiento: 0.67

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	433	54	858	0.124
Suelo	20	381	157	602	0.411
Techo	70	49	37	57	0.750
Paredes (4)	50	88	36	370	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	19	19	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	19	19	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
		32W-950mA-			
1	3	830-60D HONOR M N0 SSL 32W 60° (1.000)	3681	3681	35.5
			Total: 11043	Total: 11043	106.5

Valor de eficiencia energética:  $6.38 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.68 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

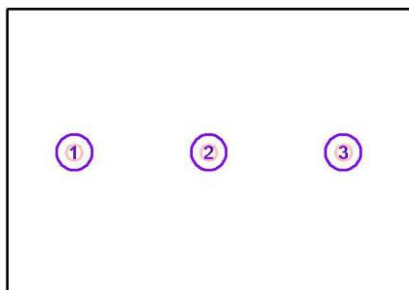
Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## OFICINA / Luminarias (lista de coordenadas)

### 32W-950mA-830-60D HONOR M N0 SSL 32W 60°

3681 lm, 35.5 W, 1 x 1 x S.S. LED (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.808	1.720	2.922	0.0	0.0	90.0
2	2.425	1.720	2.922	0.0	0.0	90.0
3	4.042	1.720	2.922	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

Fax e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## OFICINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11043 lm

Potencia total: 106.5 W

Factor mantenimiento: 0.67

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	395	38	433	/	/
Suelo	334	47	381	20	24
Techo	0.00	49	49	70	11
Pared 1	25	50	75	50	12
Pared 2	59	47	106	50	17
Pared 3	25	50	75	50	12
Pared 4	59	47	106	50	17

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.124 (1:8)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.063 (1:16)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

19

19

Tran

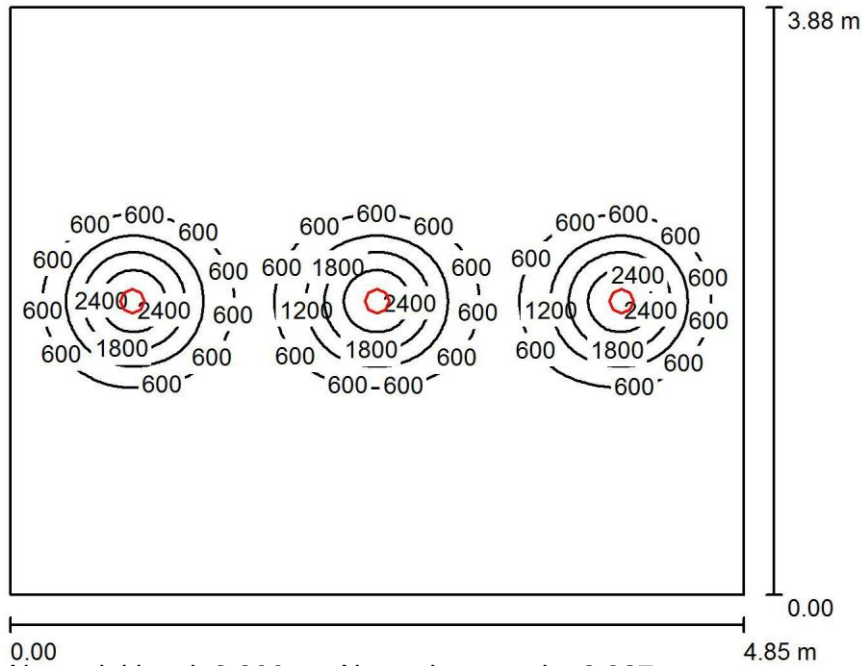
19

19

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética:  $6.38 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.68 \text{ m}^2$ )

## ASEO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.927 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala 1:50

mantenimiento: 0.80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	425	30	2880	0.069
Suelo	20	407	61	1554	0.150
Techo	70	46	35	53	0.765
Paredes (4)	50	59	33	257	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama: 128 x 128 Puntos	Pared inferior	18	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
		31W-900mA-			
1	3	830-25D MAX MOBILIS SS LED 31W 25°	3295	3295	34.4
			Total: 9885	Total: 9885	103.2

Valor de eficiencia energética:  $5.48 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $18.82 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## ASEO / Lista de luminarias

3 Pieza 31W-900mA-830-

25D LED 31W 25°

Nº de artículo: 31W-900mA-830-25D

Flujo luminoso (Luminaria): 3295 lm

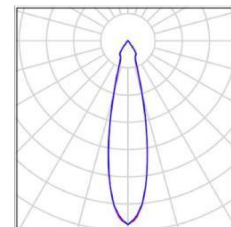
Flujo luminoso (Lámparas): 3295 lm

Potencia de las luminarias: 34.4 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 98 99 100 100 100

Lámpara: 1 x S.S. LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## ASEO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9885 lm

Potencia total: 103.2 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	395	31	425	/	/
Suelo	375	32	407	20	26
Techo	0.00	46	46	70	10
Pared 1	5.59	42	47	50	7.56
Pared 2	31	43	74	50	12
Pared 3	5.59	42	48	50	7.65
Pared 4	31	43	74	50	12

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{min} / E_m$ : 0.069 (1:14)	Pared izq	18	18	
$E_{min} / E_{max}$ : 0.010 (1:97)	Pared inferior	18	18	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética:  $5.48 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $18.82 \text{ m}^2$ )

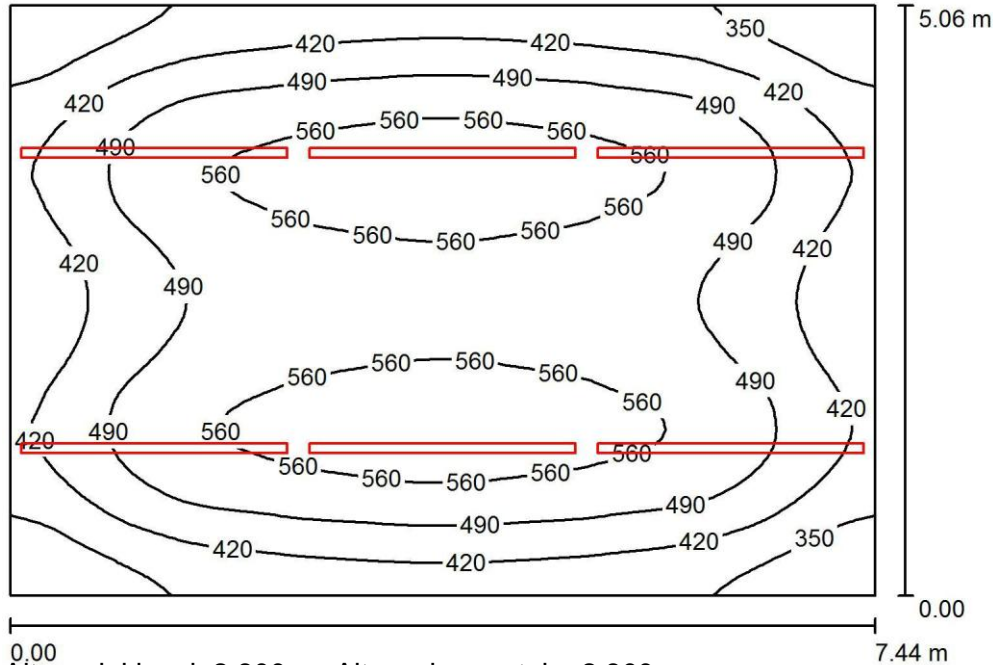
Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



### CENTRO DE CALSIFICACION Y EMBALAJE / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala 1:65

mantenimiento: 0.80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$
Plano útil	/	479	281	596	0.587
Suelo	20	402	262	487	0.653
Techo	70	91	74	134	0.806
Paredes (4)	50	254	85	1382	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	24
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	23
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		



### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
		49.6W-4732lm-			
1	6	4000K-CRI80 NOTUS 1 LINEAR LED 2285mm (1.000)	4732	4732	49.6
			Total: 28392	Total: 28392	297.6

Valor de eficiencia energética:  $7.91 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.65 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## CENTRO DE CALSIFICACION Y EMBALAJE / Lista de luminarias

6 Piezas 49.6W-4732lm-

4000K-CRI80 NOTUS 1 LINEAR LED 2285mm

Nº de artículo: 49.6W-4732lm-4000K-CRI80

Flujo luminoso (Luminaria): 4732 lm

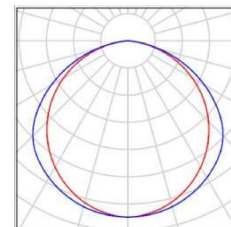
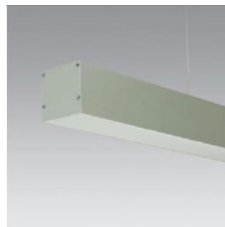
Flujo luminoso (Lámparas): 4732 lm

Potencia de las luminarias: 49.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 47 80 97 100 100

Lámpara: 1 x LINEAR LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## CENTRO DE CALSIFICACION Y EMBALAJE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28392 lm

Potencia total: 297.6 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	384	94	479	/	/
Suelo	302	100	402	20	26
Techo	0.00	91	91	70	20
Pared 1	153	93	245	50	39
Pared 2	176	91	266	50	42
Pared 3	153	92	245	50	39
Pared 4	176	92	268	50	43

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{min} / E_m$ : 0.587 (1:2)	Pared izq	23	24	
$E_{min} / E_{max}$ : 0.472 (1:2)	Pared inferior	22	23	
(CIE, SHR = 0.25.)				

Valor de eficiencia energética:  $7.91 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.65 \text{ m}^2$ )

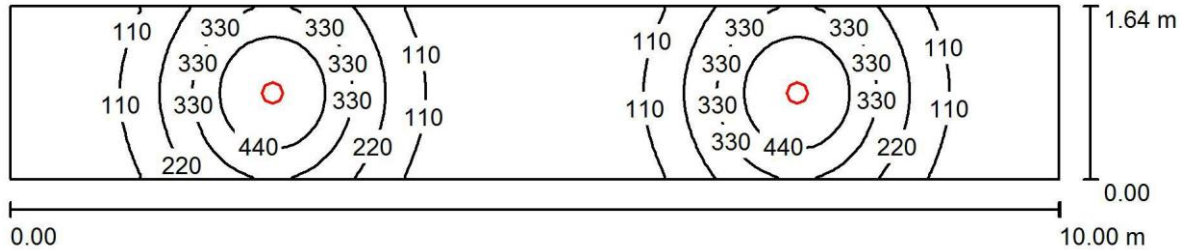
Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## PASILLO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.922 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala  
1:72

mantenimiento: 0.50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$\frac{E}{E_{min}}$
Plano útil	/	186	14	531	0.077
Suelo	20	149	24	278	0.163
Techo	70	21	14	28	0.669
Paredes (4)	50	49	13	267	/

### Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	830-60D HONOR M N0 SSL 32W 60° (1.000)	3681	3681	35.5
			Total: 7362	Total: 7362	71.0

Valor de eficiencia energética:  $4.33 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.40 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## PASILLO / Lista de luminarias

2 Pieza 32W-950mA-830-

60D, 32W 60°

Nº de artículo: 32W-950mA-830-60D

Flujo luminoso (Luminaria): 3681 lm

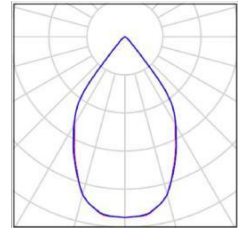
Flujo luminoso (Lámparas): 3681 lm

Potencia de las luminarias: 35.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 96 100 100 100 100

Lámpara: 1 x S.S. LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## PASILLO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7362 lm

Potencia total: 71.0 W

Factor mantenimiento: 0.50

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	23	186	/	/
Suelo	123	26	149	20	9.49
Techo	0.00	21	21	70	4.78
Pared 1	29	24	54	50	8.54
Pared 2	1.67	19	20	50	3.25
Pared 3	29	24	54	50	8.54
Pared 4	1.67	18	20	50	3.19

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.077 (1:13)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.027 (1:37)

Valor de eficiencia energética:  $4.33 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.40 \text{ m}^2$ )

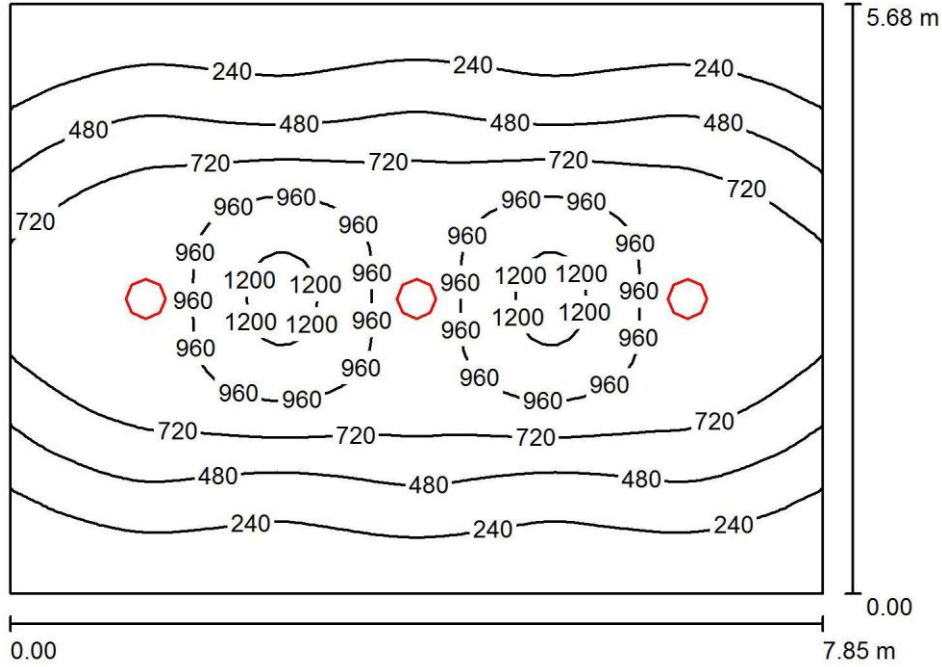


Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

### ALMACEN / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 3.600 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala 1:73

mantenimiento: 0.50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$\frac{E_{min}}{E_m}$
Plano útil	/	586	96	1263	0.164
Suelo	20	536	175	863	0.326
Techo	70	78	53	91	0.686
Paredes (4)	50	139	55	583	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	24	24
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	24	24
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	80640138-785 Luminaria suspendida 806 1 -10V CW (1.000)	18600	18600	195.0
			Total: 55800	Total: 55800	585.0

Valor de eficiencia energética:  $13.12 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.59 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ALMACEN / Lista de luminarias

3 Pieza 80640138-785 Luminaria suspendida 806

1-10V CW

Nº de artículo: 80640138-785

Flujo luminoso (Luminaria): 18600 lm

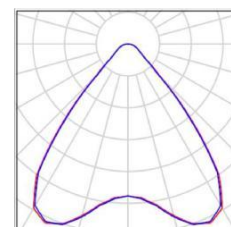
Flujo luminoso (Lámparas): 18600 lm

Potencia de las luminarias: 195.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 80 94 99 100 100

Lámpara: 1 x LED 806 CW EXTENSIVA (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ALMACEN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 55800 lm

Potencia total: 585.0 W

Factor mantenimiento: 0.50

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	524	62	586	/	/
Suelo	466	70	536	20	34
Techo	0.00	78	78	70	17
Pared 1	41	75	115	50	18
Pared 2	101	71	172	50	27
Pared 3	41	75	115	50	18
Pared 4	101	71	172	50	27

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> : 0.164 (1:6)	Pared izq	24	24	
E <sub>min</sub> / E <sub>max</sub> : 0.076 (1:13)	Pared inferior	24	24	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 13.12 W/m<sup>2</sup> = 2.24 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 44.59 m<sup>2</sup>)

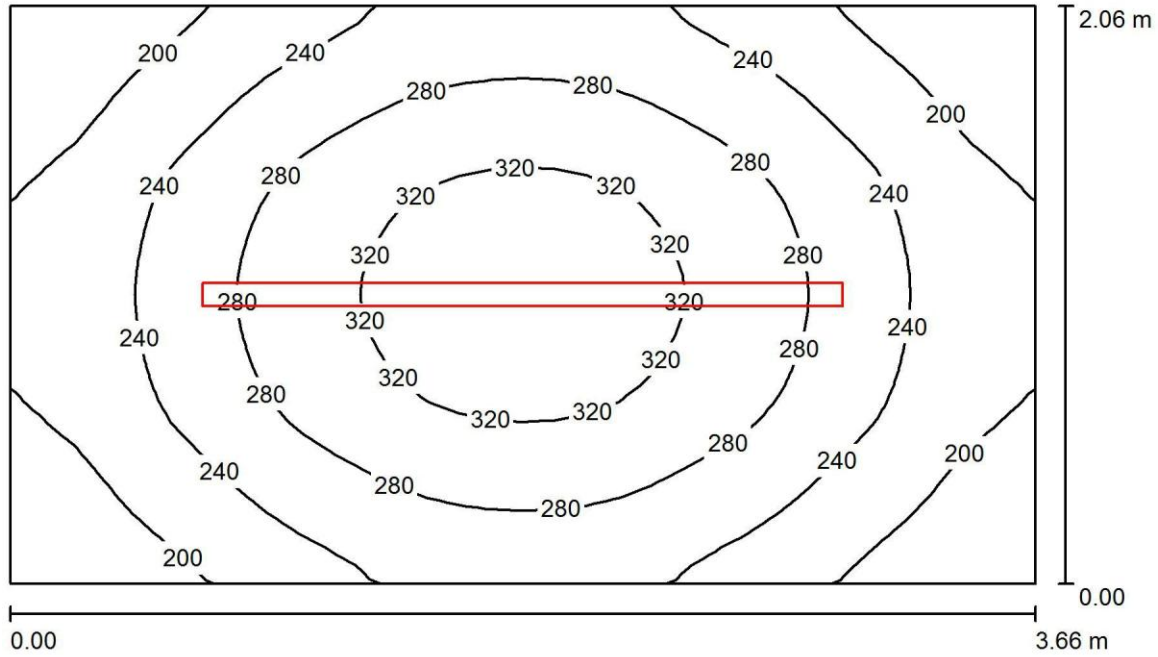


Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ZONA ALMACENAMIENTO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.990 m,

Valores en Lux, Escala  
1:27

Factor

mantenimiento: 0.80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	256	159	343	0.624
Suelo	20	177	133	214	0.749
Techo	70	76	52	90	0.681
Paredes (4)	50	158	69	304	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
		49.6W-4732lm-			
1	1	4000K-CRI80 NOTUS 1 LINEAR LED 2285mm (1.000)	4732	4732	49.6
			Total: 4732	Total: 4732	49.6

Valor de eficiencia energética:  $6.58 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.54 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ZONA ALMACENAMIENTO / Lista de luminarias

1 Pieza 49.6W-4732lm-

LED 2285mm

Nº de artículo: 49.6W-4732lm-4000K-CRI80

Flujo luminoso (Luminaria): 4732 lm

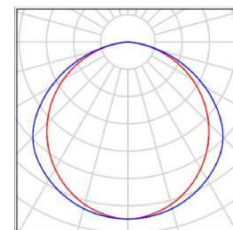
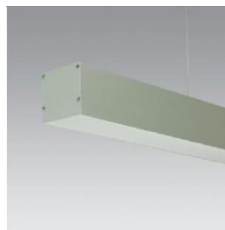
Flujo luminoso (Lámparas): 4732 lm

Potencia de las luminarias: 49.6 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 47 80 97 100 100

Lámpara: 1 x LINEAR LED (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ZONA ALMACENAMIENTO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4732 lm

Potencia total: 49.6 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	178	78	256	/	/
Suelo	111	67	177	20	11
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	94	66	160	50	26
Pared 2	88	64	153	50	24
Pared 3	94	66	160	50	26
Pared 4	88	65	153	50	24

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.624 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.464 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $6.58 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.54 \text{ m}^2$ )

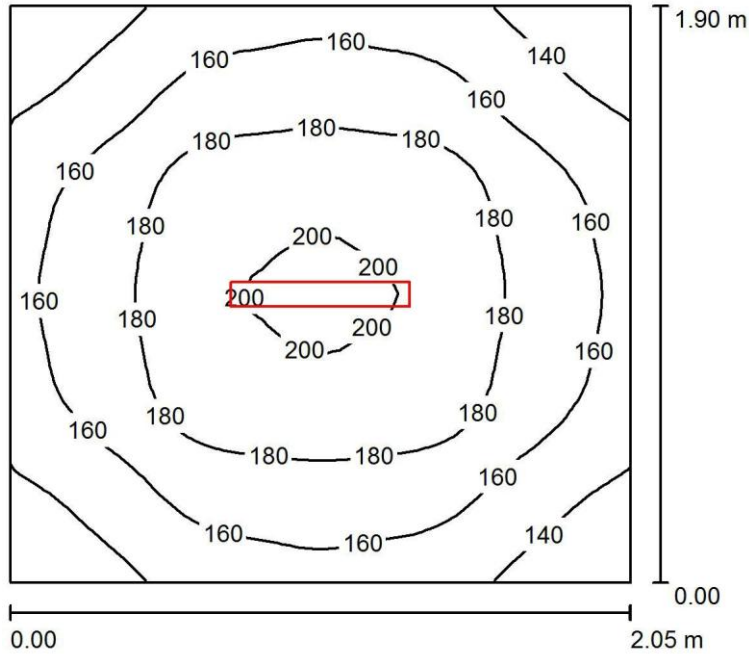
Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com



## SALA CALDERA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.990 m,

Valores en Lux, Escala  
1:25

Factor

mantenimiento: 0.80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	168	122	203	0.728
Suelo	20	106	88	119	0.833
Techo	70	65	45	77	0.693
Paredes (4)	50	119	49	257	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
		22.8W-2163lm-			
1	1	4000K-CRI80 NOTUS 1 LINEAR LED 590mm(b) (1.000)	2163	2163	22.8
			Total: 2163	Total: 2163	22.8

Valor de eficiencia energética:  $5.85 \text{ W/m}^2 = 3.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.89 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## SALA CALDERA / Lista de luminarias

1 Pieza 22.8W-2163lm-

4000K-CRI80 NOTUS 1 LINEAR LED 590mm(b)

Nº de artículo: 22.8W-2163lm-4000K-CRI80

Flujo luminoso (Luminaria): 2163 lm

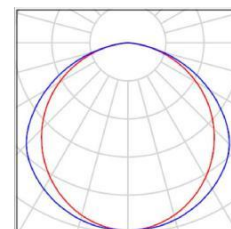
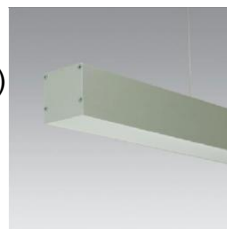
Flujo luminoso (Lámparas): 2163 lm

Potencia de las luminarias: 22.8 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 47 80 97 100 100

Lámpara: 1 x LINEAR LED (Factor de corrección 1.000).





31.05.20

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## SALA CALDERA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2163 lm

Potencia total: 22.8 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	107	61	168	/	/
Suelo	61	45	106	20	6.75
Techo	0.00	65	65	70	15
Pared 1	65	52	117	50	19
Pared 2	70	51	121	50	19
Pared 3	65	52	117	50	19
Pared 4	70	51	121	50	19

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.728 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.603 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $5.85 \text{ W/m}^2 = 3.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.89 \text{ m}^2$ )



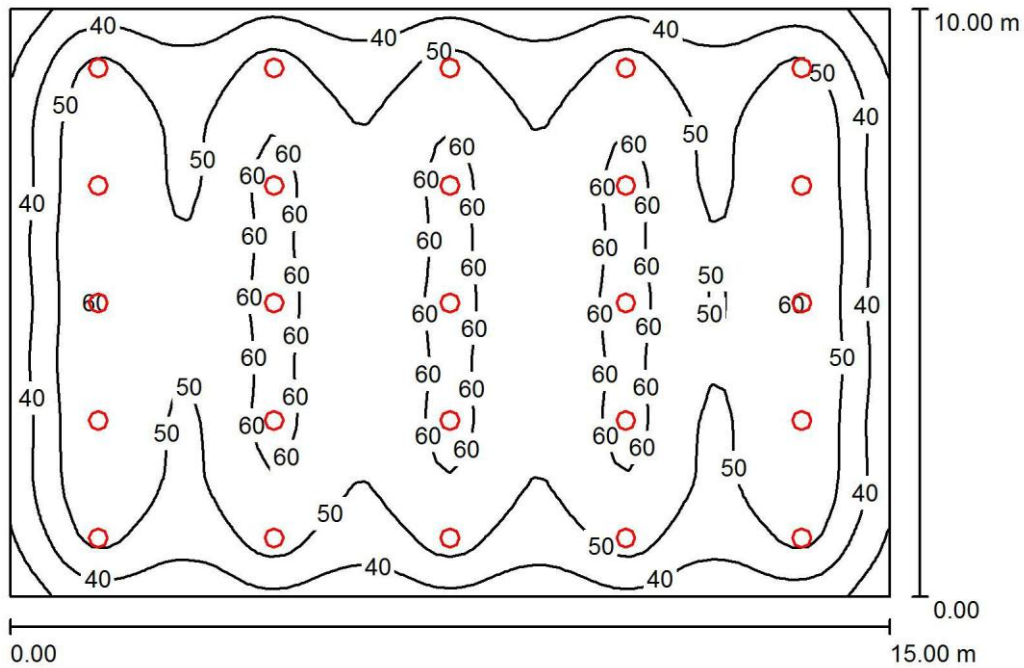
31.05.2017

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ZONA PRODUCCION / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 3.600 m,  
Factor

Valores en Lux, Escala 1:129

mantenimiento: 0.50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	51	23	66	0.445
Suelo	20	48	25	58	0.528
Techo	70	14	9.91	21	0.706
Paredes (4)	50	19	12	36	/

<b>Plano útil:</b>		<b>UGR</b>	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	14	14	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	13	13	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
BRIGHTSPECIALLIGHTING					
1	25	1.35.06.A.01.E27.15.XX FILIP 6 E27 23W (1.000)	672	1500	23.0
			Total: 16798	Total: 37500	575.0

Valor de eficiencia energética:  $3.83 \text{ W/m}^2 = 7.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $150.00 \text{ m}^2$ )



**DIALux**

31.05.2017

Proyecto elaborado por David Sánchez Antón

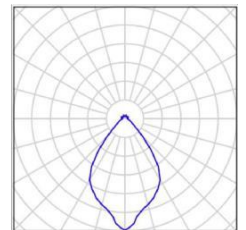
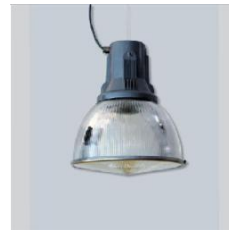
Teléfono: 660037524

e-Mail sanchez.anton.david@gmail.com

## ZONA PRODUCCION / Lista de luminarias

25 Pieza      1.35.06.A.01.E27.15.XX FILIP 6 E27 23W  
 N° de artículo: 1.35.06.A.01.E27.15.XX  
 Flujo luminoso (Luminaria): 672 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 1500 lm  
 Potencia de las luminarias: 23.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 89  
 Código CIE Flux: 73 91 97 89 45  
 Lámpara: 1 x EL ECONOMY E27 /  
 Compact



Fluorescent Lamp (Factor de corrección 1.000).

## ZONA PRODUCCION / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16798 lm

Potencia total: 575.0 W

Factor mantenimiento: 0.50

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	41	9.40	51	/	/
Suelo	38	9.70	48	20	3.03
Techo	4.96	9.09	14	70	3.13
Pared 1	10	9.35	20	50	3.13
Pared 2	9.05	9.22	18	50	2.91
Pared 3	10	9.16	19	50	3.10
Pared 4	9.05	9.30	18	50	2.92

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{\min} / E_m$ : 0.445 (1:2)	Pared izq	14	14	
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.339 (1:3)	Pared inferior	13	13	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética:  $3.83 \text{ W/m}^2 = 7.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 150.00 m<sup>2</sup>)

### 3.4. Cálculo de secciones necesarias.

La Determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes.

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suelen ser de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud.

c) Criterio de Intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en normas particulares de los cables y suele ser de 160°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Este criterio aunque es determinante en instalaciones de alta y media tensión no lo es en instalaciones de baja tensión ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves, y además las impedancias de los cables hasta el punto del cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito.

#### Tipo de conductores a utilizar.

Para el sistema de instalación, los conductores a utilizar según las ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19.

Según la ITC-BT-14 los cables a utilizar serán unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Según la ITC-BT-15 los cables a utilizar serán unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV, o multiconductores de tensión asignada 450/750 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. En nuestro caso escogemos los unipolares.

Según la ITC-BT-19 los cables a utilizar serán de cobre o aluminio aislados de tensión asignada no inferior a 450/750 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Método de instalación.

Como método de instalación se ha elegido el método B1, conductores aislados en conducto sobre una pared de madera o mampostería.

Tipo de aislamiento.

Dadas las condiciones de la explotación a proyectar se ha escogido como tipo de aislamiento: PVC2 = monofásica con cable termoplástico (máximo 70 °C en el conductor).

Caídas de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

### **3.4.1. Demanda de potencias.**

En la tabla 11 se exponen las demandas de potencias en las que a los motores se les ha aplicado un coeficiente de 1.25, dado que se produce un pico durante el arranque.

Para las tomas de corriente distribuidas por la nave se les ha aplicado un coeficiente de simultaneidad de 0.7 ya que de las 13 tomas se prevé que 8 tengan un uso simultáneo

Se supone, según la ITC BT 25, para los enchufes una potencia de 3680 W por toma, pero con los factores se quedan en 2576 W/enchufe.



**Tabla 11. Demandas de potencia de los diferentes elementos**

Descripción	Potencia	Potencia de cálculo
Bomba de agua	1100 W	1375 W
Motor Silo	1104 W	1380 W
Tomas corrientes	2576 W	2576 W
Alumbrado oficina	106,5 W	106,5 W
Alumbrado almacén	657,4 W	657,4 W
Alumbrado centro de clasificación y embalaje	297,6W	297,6W
Alumbrado de producción	575 W	575 W
Alumbrado aseo	103,2 W	103,2 W
Alumbrado pasillo	71 W	71 W
Motor 1	736 W	920 W
Motor 2	736 W	920 W
<b>TOTAL</b>		<b>8.981,7 W</b>

### 3.4.2. Cálculos

Para el cálculo de las secciones necesarias se va emplear la tabla 12.

**Tabla 12. Intensidades admisibles en amperios al aire 40°C**

Método de instalación tipo según tabla 52-B2	Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento												
		PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C							
A1													
A2		PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C							
B1					PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C			
B2				PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C					
C						PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C		
D*		VER SIGUIENTE TABLA											
E							PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C	
F								PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C
Cobre	mm²	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	25
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	34
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	46
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	59
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	82
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	110
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
	35	72	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
	50	86	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
	70	109	118	130	149	160	171	185	199	214	224	244	269
	95	130	143	156	180	194	207	224	241	259	271	296	327
	120	150	164	188	208	225	240	260	280	301	314	348	380
	150	171	188	205	236	260	278	299	322	343	363	404	438
	185	194	213	233	268	297	317	341	368	391	415	464	500
	240	227	249	272	315	350	374	401	435	468	490	552	590
300	259	285	311	349	396	423	461	516	547	640	674	713	

**Acometida**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia de cálculo: 8981,7 W
- Longitud 30m.
- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
- cos φ = 0,9
- e (5%) = 230 x 0,05 = 11,5 V

$$I = \frac{8981,7}{230 \times 0,9} = 43,39 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de 10 mm<sup>2</sup>

- Sección por el criterio de la caída de tensión:
- $$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 30 \times 8981,7 / (48 \times 11,5 \times 230) = 4,24 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 50 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será: 2x10+10 mm<sup>2</sup> Cu

### **Bomba de agua.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 1100 W
  - Potencia de cálculo: 1375 W
  - Longitud 30m.
  - Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
  - $\cos \phi = 0,9$
  - e (5%) =  $230 \times 0,05 = 11,5$  V

$$I = \frac{1375}{230 \times 0,9} = 6.64 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de 1,5mm<sup>2</sup> pero por norma instalaremos la siguiente de 2,5mm<sup>2</sup>

- Sección por el criterio de la caída de tensión:  
 $S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 30 \times 1375 / (48 \times 11,5 \times 230) = 0,65 \text{ mm}^2$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será: 2x2,5+2,5 mm<sup>2</sup> Cu

### **Motor silo.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 1104 W
  - Potencia de cálculo: 1380 W

- Longitud 35m.
- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
- $\cos \phi = 0,9$
- e (5%) =  $230 \times 0,05 = 11,5 \text{ V}$

$$I = \frac{1375}{230 \times 0,9} = 6,67 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 30 \times 1375 / (48 \times 11,5 \times 230) = 0,65 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Tomas de corriente.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia a instalar: 2576 W
- Potencia de cálculo: 2576 W
- Longitud 15m.
- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
- $\cos \phi = 0,9$
- e (5%) =  $230 \times 0,05 = 11,5 \text{ V}$

$$I = \frac{2576}{230 \times 0,9} = 11,67 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 15 \times 2415 / (48 \times 11,5 \times 230) = 0,57 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 12 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será: 2x2,5+2,5 mm<sup>2</sup> Cu

### **Alumbrado zona de producción.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 575 W
  - Potencia de cálculo: 575 W
  - Longitud 28m.
  - Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
  - cos  $\phi$  = 0,9
  - e =(3%), 230 x 0,03 = 6,9 V

El factor de corrección 1,8, se aplica por el consumo extra que supone el arranque (cebado de la lámpara).

$$I = \frac{575 \times 1,8 \times \cos(\phi)}{230 \times 0,9} = 4,5 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de 1,5mm<sup>2</sup> pero por norma instalaremos la siguiente de 2,5mm<sup>2</sup>

- Sección por el criterio de la caída de tensión:
$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 28 \times 575 \times 1,8 \times \cos(\phi) / (48 \times 6,9 \times 230) = 0,68 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será: 2x2,5+2,5 mm<sup>2</sup> Cu

### **Alumbrado oficina.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia a instalar: 106,5 W
- Potencia de cálculo: 106,5 W
- Longitud 15m.
- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)=48
- $\cos \phi = 0,9$
- $e(3\%) = 230 \times 0,03 = 6,9 \text{ V}$

$$I = \frac{106,5 \text{ W}}{230 \times 0,9} = 0,51 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$ , pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 15 \times 106 / (48 \times 6,9 \times 230) = 0,04 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Alumbrado pasillo.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Potencia a instalar: 71 W
- Potencia de cálculo: 71 W
- Longitud 10m.
- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)=48
- $\cos \phi = 0,9$
- $e(3\%) = 230 \times 0,03 = 6,9 \text{ V}$

$$I = \frac{71}{230 \times 0,9} = 0,34 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 10 \times 588 / (48 \times 6,9 \times 230) = 0,018 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Alumbrado aseo.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Potencia a instalar: 103,2 W

- Potencia de cálculo: 103,2 W

- Longitud 15m.

- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)=48

-  $\cos \phi = 0,9$

- e (3%)=  $230 \times 0,03 = 6,9 \text{ V}$

$$I = \frac{103,2}{230 \times 0,9} = 0,50 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 15 \times 103,2 / (48 \times 6,9 \times 230) = 0,04 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Alumbrado almacén.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 657,4 W
  - Potencia de cálculo: 657,4 W
  - Longitud: 6m.
  - Valor de g a 70 °C (termoplásticos)=48
  - $\cos \phi = 0,9$
  - e (3%) =  $230 \times 0,03 = 6,9$  V

$$I = \frac{657,4}{230 \times 0,9} = 3,18 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:  
 $S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 6 \times 2903 / (48 \times 6,9 \times 230) = 0.25 \text{ mm}^2$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Alumbrado centro de clasificación y embalaje.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 297,6 W
  - Potencia de cálculo: 297,6 W
  - Longitud: 17 m.
  - Valor de g a 70 °C (termoplásticos)=48
  - $\cos \phi = 0,9$



- e (3%) =  $230 \times 0,03 = 6,9 \text{ V}$

$$I = \frac{297,6}{230 \times 0,9} = 1,43 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 17 \times 297,6 / (48 \times 6,9 \times 230) = 0,13 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Motor 1.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Potencia a instalar: 736 W

- Potencia de cálculo: 920 W

- Longitud 30m.

- Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48

-  $\cos \phi = 0,9$

- e (5%) =  $230 \times 0,05 = 11,5 \text{ V}$

$$I = \frac{920}{230 \times 0,9} = 4,44 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 30 \times 920 / (48 \times 11,5 \times 230) = 0,44 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

### **Motor 2.**

- Sección por el criterio de intensidad máxima admisible:
  - Tensión de servicio: 230 V.
  - Potencia a instalar: 736 W
  - Potencia de cálculo: 920 W
  - Longitud 30m.
  - Valor de g a 70 °C (termoplásticos)= 48
  - $\cos \phi = 0,9$
  - e (5%) =  $230 \times 0,05 = 11,5$  V

$$I = \frac{920}{230 \times 0,9} = 4,44 \text{ A}$$

Mirando en la tabla x, obtenemos una sección de  $1,5\text{mm}^2$  pero por norma instalaremos la siguiente de  $2,5\text{mm}^2$

- Sección por el criterio de la caída de tensión:

$$S = 2 \cdot L \cdot P / (g \cdot e \cdot U) = 2 \times 30 \times 920 / (48 \times 11,5 \times 230) = 0,44 \text{ mm}^2$$

Interruptor Diferencial 10 A. Sensibilidad: 30 mA.

El conductor elegido será:  $2 \times 2,5 + 2,5 \text{ mm}^2$  Cu

Para prevenir posibles imprevistos se adquirirá un grupo electrógeno de 8kVA, aunque nuestra demanda sea de 3.70kVA, es el más pequeño que se ha encontrado en el mercado.

## **4. Ventilación.**

Para la ventilación de la nave, dimensionaremos si es suficiente con la ventilación natural ya que, no produce consumo energético, evita los costes de mantenimiento de otras soluciones no pasivas, soluciona los ruidos provocados por los sistemas de ventilación forzada, etc.

### **Datos.**

Número mínimo de renovaciones según (Norma DIN 1946): 12 renovaciones/h

Velocidad del viento media: 0,5m/s

Volumen de la zona producción: 717,5m<sup>3</sup>

En primer lugar si son necesarias 12 renovaciones y el volumen de la zona producción es de 717,5 m<sup>3</sup>, obtenemos 717,5 m<sup>3</sup> x12renovaciones/h = 8610 m<sup>3</sup>/h

Una vez conocido el caudal total necesario lo pasamos a m<sup>3</sup>/s obteniendo: 2.39 m<sup>3</sup>/s.

Considerando que la velocidad media del aire es de 0,5m/s, obtenemos que se requieren de 2,39m<sup>3</sup>/s / 0.5m/s = 4,78m<sup>2</sup> de ventanas.

En la zona producción, existen 20m<sup>2</sup> de ventanas, por lo que es más que suficiente emplear ventilación natural en la nave.

## ÍNDICE ANEJO VIII

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Actividades en la obra</b>	<b>1</b>
<b>3. Identificación de actividades</b>	<b>1</b>
<b>4. Grafico de Pert.</b>	<b>2</b>
<b>5. Diagrama de Gantt.</b>	<b>5</b>

**ANEJO VIII: PROGRAMACIÓN Y  
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

## 1. Introducción.

Para el presente estudio se ha tenido cuenta las actividades necesarias para llevar a cabo la ejecución de la obra, con el fin de obtener el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura explotación avícola.

Con esta programación se pretende además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo establecido.

Para ello se divide en una serie de tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Las obras se iniciarán una vez obtenidos todos los permisos y licencias necesarios para realizar el proyecto.

Para realizar el cálculo se establece un diagrama de precedencia y los diagramas Gantt de composición del trabajo de acuerdo con el calendario de ejecución.

## 2. Actividades en la obra.

Las actividades de obra necesarias para llevar a cabo el proyecto son definidas en función de las unidades de obra requeridas para tal fin. Para ello todo el proceso de ejecución se ha descompuesto en tareas principales a las que se les asignan un tiempo de realización.

## 3. Identificación de actividades.

Para la identificación de actividades y correlación de las mismas se va a emplear el método "Pert" en la gestión y organización del proyecto.

Las actividades están relacionadas mediante de convergencia, divergencia, convergencia-divergencia o en paralelo. Las actividades van a ser tareas a ejecutar dentro del proyecto y los sucesos indicarán el principio o el final de una o varias actividades.

Las actividades que hemos establecido son las siguientes:

- Consecución de permisos, autorizaciones y licencias
- Movimiento de tierras.
- Red de saneamiento
- Cimentaciones
- Estructura de acero
- Cubierta
- Cerramiento exterior
- Particiones interiores
- Instalación de fontanería.
- Instalación de térmicas
- Instalación eléctrica
- Alicatados y pavimentos
- Carpintería y montaje de sanitarios
- Pinturas
- Instalación de maquinaria.
- Urbanización exterior

- Recepción definitiva de la obra.

#### 4. Grafico de Pert.

El tiempo "Pert" es el tiempo estimado para cada actividad, la cual se obtiene a través de los tiempos early, last y modal, para ello ha de tenerse en cuenta que la jornada laboral de los operarios que van a llevar cada una de las actividades previstas es de 8 horas diarias, con un total de 40 horas semanales.

Las actividades y tiempos establecidos se incluyen a continuación en la tabla 1:

**Tabla 1. Actividades y duración.**

Actividades	Duración de la actividad
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	30
Movimiento de tierras.	7
Red de saneamiento	7
Cimentaciones	12
Estructura de acero	5
Cubierta	5
Cerramiento exterior	3
Particiones interiores	4
Instalación de fontanería.	5
Instalación de térmicas	3
Instalación eléctrica	7
Alicatados y pavimentos	5
Carpintería y montaje de sanitarios	5
Pinturas	4
Instalación de maquinaria.	1
Urbanización exterior	2
Recepción definitiva de la obra.	7

El tiempo total de ejecución de todas las actividades necesarias para la realización de la obra es de 112 días laborables. Se debe de tener en cuenta que este tiempo es aproximado ya que habrá muchas actividades que se realicen de manera simultánea y por ello el tiempo de ejecución puede reducirse considerablemente, pero también existen de manera contraria actividades que se realizarán independientemente del resto.

Para poder calcular el tiempo empleado en cada una de las actividades hemos de conocer el orden de realización de cada una de ellas para ello vamos a ordenar el tiempo de cada de las actividades teniendo en cuenta establecemos un orden de precedencias

- A precede a B.
- B precede a C, D.
- C,G precede H
- D precede a E.
- E precede a F.
- F precede a G.

- G precede a H.
- H precede a I j k.
- IJK precede a L.
- L precede a M, N.
- M, N precede a Ñ,
- Ñ precede a O.
- precede a P.

**Tabla 2. Precedentes**

ACTIVIDADES PRECEDENTES	ACTIVIDADES PRECEDENTES
A	
B	A
C	B
D	B
E	D
F	E
G	F
H	G,C
I	H
J	H
K	H
L	I,J,K
M	L
N	L
Ñ	M,N
O	Ñ

El método Pert asume tres estimaciones de tiempo por cada actividad, estas estimaciones son:

Tiempo optimista (a): Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma perfecta. En la práctica suele acudir al tiempo récord de desarrollo de una actividad, es decir, el mínimo tiempo en que una actividad de esas características haya sido ejecutada.

Tiempo más probable (m): Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma normal. En la práctica suele tomarse como el tiempo más frecuente de ejecución de una actividad de iguales características.

Tiempo pesimista (b): Duración que ocurre cuando el desarrollo de la actividad transcurre de forma deficiente, o cuando se materializan los riesgos de ejecución de la actividad.

Para efectos de determinar la ruta crítica del proyecto se acude al tiempo de duración promedio, también conocido como tiempo estimado. Este tiempo es determinado a partir de las estimaciones como:

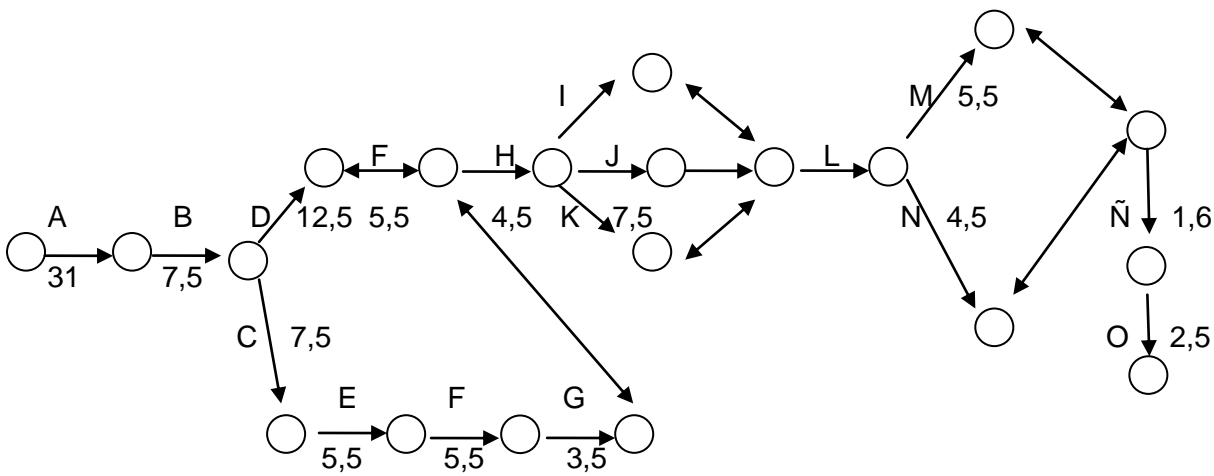
$$T_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$



**Tabla 3. Tiempo esperado.**

Actividad	Predecesora	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tiempo pesimista	Tiempo esperado
A	No aplica	28	30	32	31
B	A	6	7	8	8
C	B	6	7	8	8
D	B	11	12	13	13
E	D	4	5	6	6
F	E	4	5	6	6
G	F	2	3	4	4
H	G,C	3	4	5	5
I	H	4	5	5	5
J	H	2	3	4	4
K	H	6	7	8	8
L	I,J,K	4	5	6	6
M	L	4	5	6	6
N	L	3	4	5	5
Ñ	M,N	1	1	2	2
O	Ñ	1	2	3	3

Finalmente nos sale un tiempo esperado de 120 días.

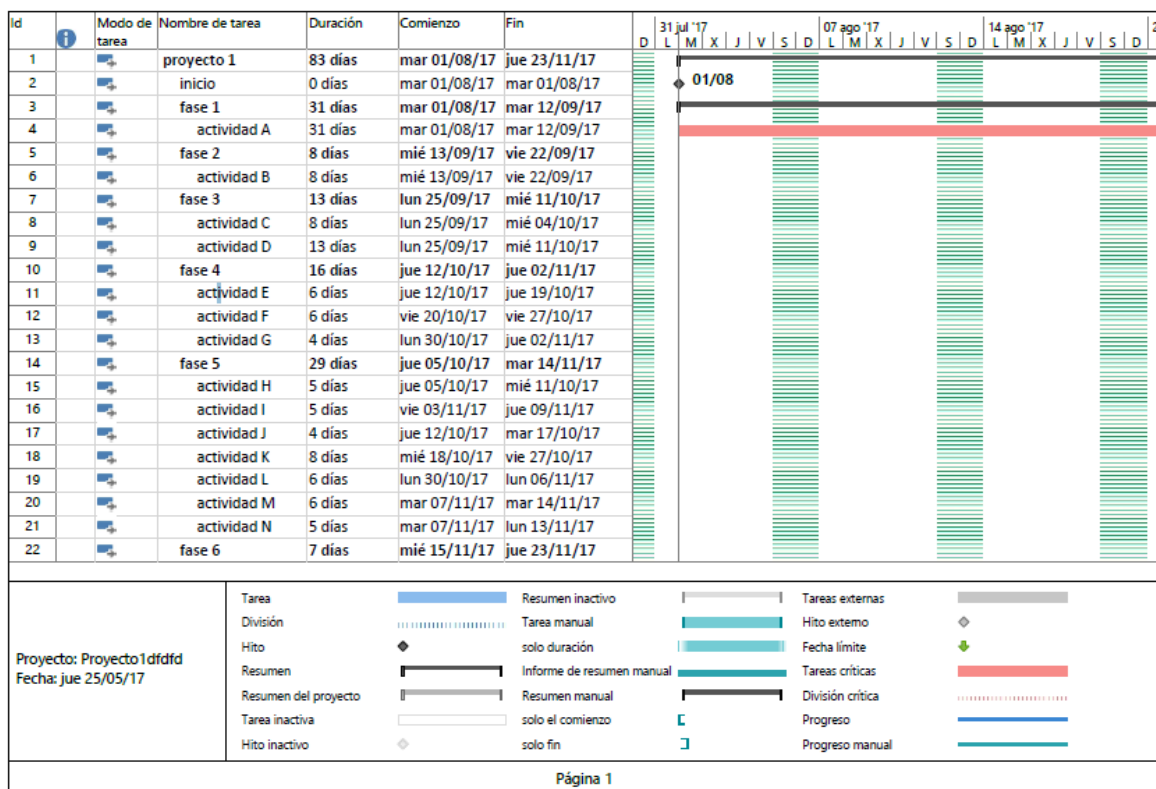


## 5. Diagrama de Gantt.

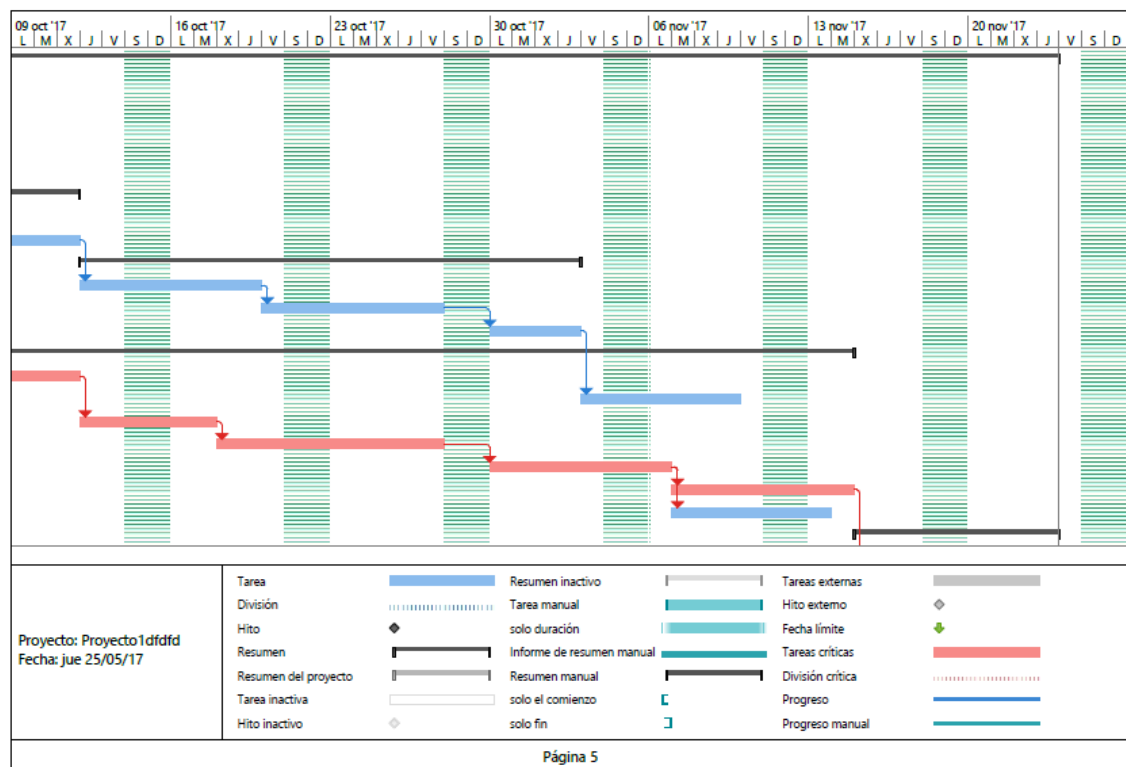
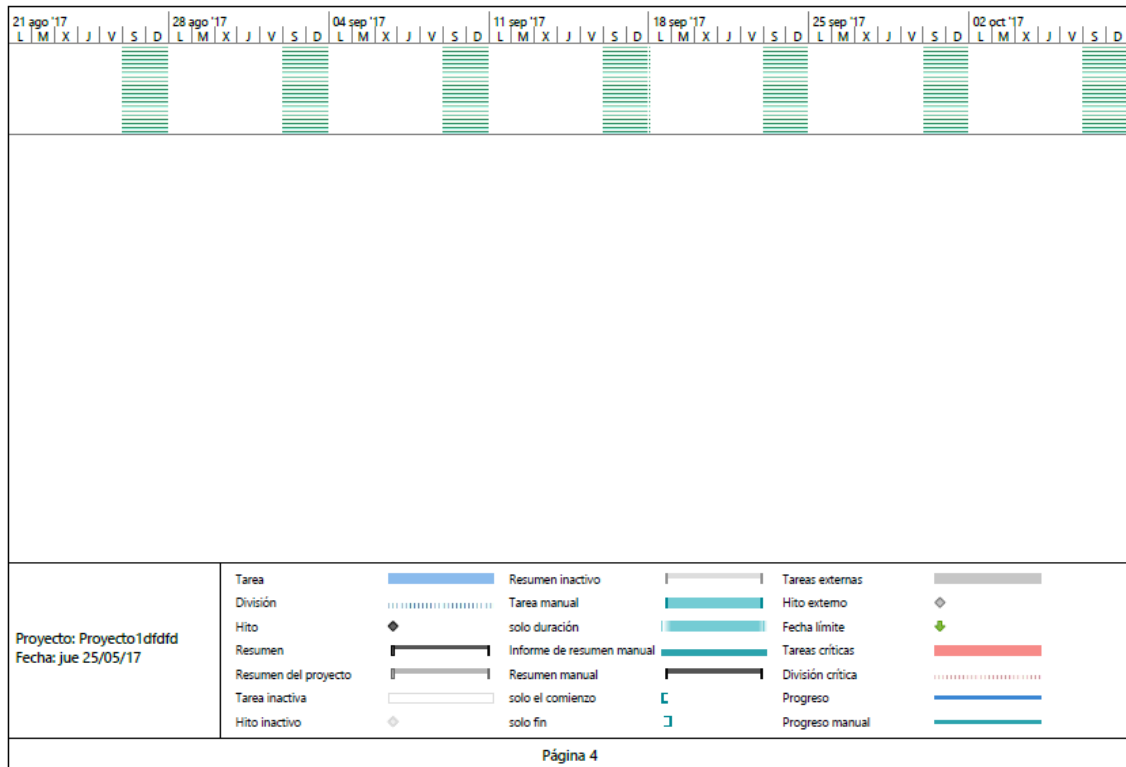
Para la elaboración del diagrama de Gantt

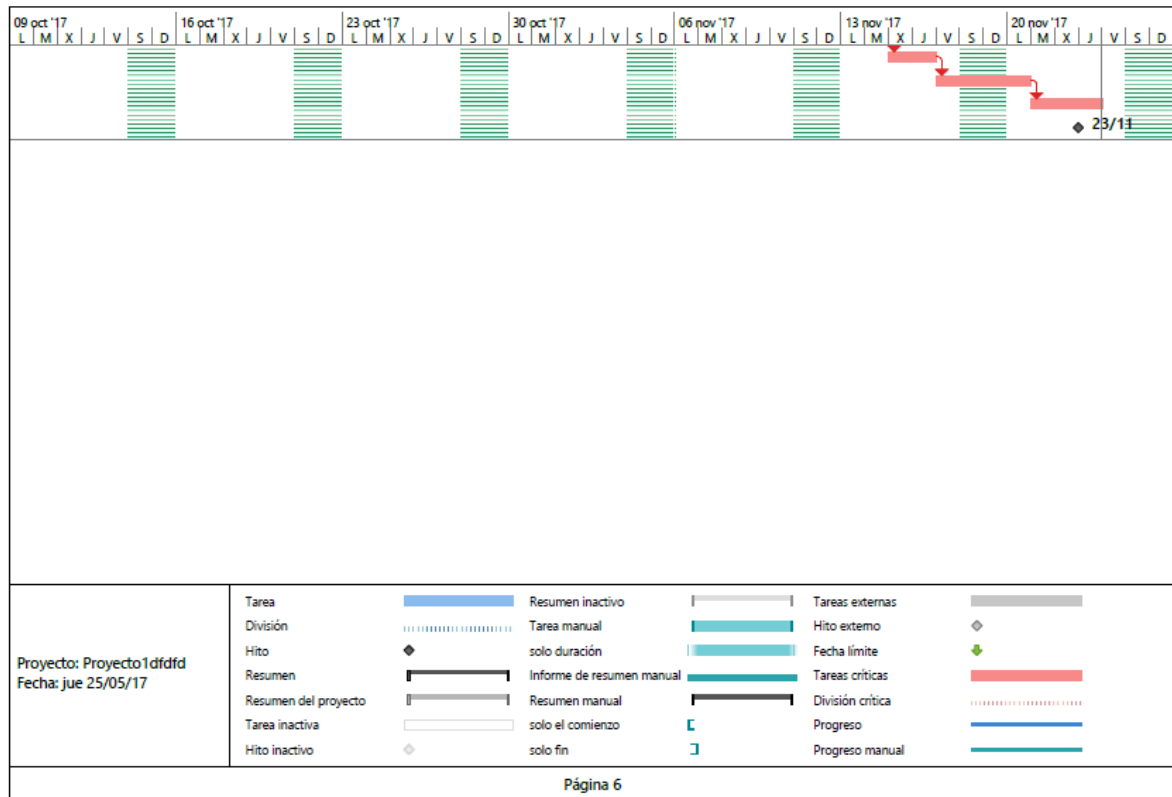
Para la realización del calendario se ha empleado el programa informático Project Office 2013, en el cual se ha establecido los días festivos en Palencia y se ha propuesto un horario de trabajo de lunes a viernes de 9:00 a 13.00 y de 14:00 a 18:00

Teniendo todos esos datos obtenemos el diagrama Gantt.









Por lo que las fechas de ejecución de las obras son:

- Fecha de inicio: 01/08/2017
- Fecha de finalización: 23/11/2017
- Duración total: 115 días.

# ÍNDICE ANEJO IX

<b>1. Memoria</b>	<b>1</b>
1.1.- Identificación de los residuos	1
1.2.- Estimación de la cantidad que se generada.	4
1.3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra	4
1.3.1.- Prevención en tareas de demolición	5
1.3.2.- Prevención en la adquisición de materiales	5
1.3.3.- Prevención en la puesta en obra	5
1.3.4.- Prevención en el almacenamiento en obra	6
1.4.- Medidas de separación en obra	7
1.5.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra	8
1.6.- Destino previsto para los residuos	8
<b>2. Planos de las instalaciones previstas</b>	<b>8</b>
<b>3.-Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas</b>	<b>9</b>

# **ANEJO IX: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

## 1. Memoria.

El presente estudio de gestión de residuos realiza un análisis de los materiales que se van a emplear en los trabajos, y los residuos que pueden generarse tras los mismos. El objetivo de este análisis es doble. En primer lugar eliminar, o al menos, reducir hasta unos niveles tolerables los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados en las obras optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados
- Ley 11/97 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- Ley 7/2.007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 73/2012 de 20 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de Residuos.
- Decreto 99/2.004 de 9 de marzo por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de residuos peligrosos.
- Decreto 397/2.010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos 2010-2019.
- Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero pro el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición
- Resolución de 20 de enero de 2009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2008-2015
- Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pag 10.044 BOE núm 61 de 12 de marzo de 2002).

De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta el presente estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición para la obra, proyecto explotación avícola para de 1200 gallinas camperas en Astudillo (Palencia) informe a lo dispuesto en el art. 4 del citado Real Decreto

### 1.1. Identificación de los residuos

#### Descripción de los residuos:

El Real Decreto 105/2008 define como Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el art. 3ª) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. Es decir cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos, aprobada por las Instituciones Comunitarias.

Por su parte el nuevo Reglamento de Residuos, establece distinta consideración jurídica según sean municipales (cuando se generen en obras menores de construcción y reparación domiciliaria) o no municipales (en el resto de obras).

En este sentido, el Real Decreto también exime de su aplicación, a los productores y



poseedores de residuos de construcción y demolición en obras menores de construcción y reparación domiciliar, habida cuenta de que tienen la consideración jurídica de residuo urbano (municipal) y estarán por ello, sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

En cuanto al Residuo Inerte, el Real Decreto 105/2008 lo define como aquel residuo no peligroso que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La Lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En cuanto a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, el propio Real Decreto las considera como una excepción, para las cuales no es de aplicación el Real Decreto, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. También el nuevo Reglamento de Residuos, excluye del ámbito de su aplicación al suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que el material se utilizará en las actividades de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo.

En la obra que nos ocupa, proyecto explotación avícola para de 1000 gallinas camperas en Astudillo (Palencia) los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación que para ellos da la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, su corrección de errores y Catálogo de Residuos (Anexo XV del Reglamento de Residuos D 73/2012).

En cuanto a las tierras procedentes de la excavación de zanjas, se reutilizarán en el relleno posterior de las mismas en un porcentaje aproximado del 80%, o en la nivelación del terreno, etc.

El resto, se transportará hasta la planta de reciclaje y valorización de residuos de construcción y demolición RETRAVA, S.L. en la parcela 8/4 del polígono nº 8 (Palencia).

Según las características de las obras, los residuos generados en nuestra obra se clasifican conforme a la Orden MAM/304/2002 en:

- Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).
- Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- Mezclas bituminosas distintas
- Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código.
- Vidrio.
- Hierro y acero
- Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

- Envases de papel y cartón.
- Envases de plástico.

## 1.2. Estimación de la cantidad generada.

En función de las características de la obra y las mediciones realizadas se estiman las siguientes cantidades de residuos generados, expresadas entoneladas y m<sup>3</sup>:

Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

-Cantidad estimada; 0,5 m<sup>3</sup>

Mezclas bituminosas

-Cantidad estimada; 0,2 m<sup>3</sup>

Tierras y piedras

-Cantidad estimada; 2 m<sup>3</sup>

Vidrio.

-Cantidad estimada; 0,5 m<sup>3</sup>

Hierro y acero

-Cantidad estimada; 0,3 m<sup>3</sup>

Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

Envases de papel y cartón.

-Cantidad estimada; 0.1 m<sup>3</sup>

Envases de plástico.

-Cantidad estimada; 0.1 m<sup>3</sup>

## 1.3. Medidas para la prevención de residuos en la obra.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida espacial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Ya en la fase de redacción del proyecto se han tenido en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos, facilitándose además su posible desmantelamiento al final de la vida útil de la obra.

El constructor de la obra deberá asumir la responsabilidad de organizar y planificar la obra con el fin de generar la menor cantidad de residuos en la fase de ejecución, cuidando el suministro de materiales, su acopio y el proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

### **1.3.1. Prevención en tareas de demolición.**

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

### **1.3.2. Prevención en la adquisición de materiales.**

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### **1.3.3. Prevención en la Puesta en obra.**

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del

tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

#### **1.3.4. Prevención en el Almacenamiento en obra.**

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de

almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

#### 1.4. Medidas de separación en obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades (ver tabla 1)

**Tabla 1. Cantidades a partir de las cuales es necesaria la separación por fracciones.**

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Teniendo en cuenta las cantidades estimadas en el apartado anterior de cada clase de residuo, no sería necesaria (comprobar toneladas del punto 2.2) la separación por fracciones para ninguno de los residuos generados.

### **1.5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra.**

#### Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra:

No se prevé operaciones de reutilización en la propia obra, salvo en el caso del relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación. El resto de estas tierras se transportará a donde sea para su uso como relleno o lo que haya dicho en la memoria.

Por otra parte se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

#### Previsión de operaciones de valorización en la misma obra:

No se prevé operación alguna de valorización dentro de la obra, dada la escasa magnitud de la misma.

#### En el caso de las operaciones de eliminación a que se destinen los residuos:

El RD 105/08 prohíbe el Depósito de RCDs que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.

En nuestro caso se entregarán los residuos a Gestor autorizado para que él realice las operaciones previas al depósito de los residuos que no puedan ser valorizados.

### **1.6. Destino previsto para los residuos.**

Para el tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra, se pondrán estos a disposición de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada por la comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, situada a 35 Km de la explotación RETRAVA, S.L. parcela 8/4 del polígono nº 8 de Palencia.

## **2. Planos de las instalaciones previstas.**

Para el almacenamiento, manejo, de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra, se ha dispuesto el espacio existente entre la nave y la zona de los estercoleros.

Esta zona se utilizará durante la ejecución para:

- Acopios y/o contenedores de los distintos CDS (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Contenedores para residuos urbanos
- Ubicación de los acopios de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.

### **3. Pliego de prescripciones técnicas.**

#### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de tratamiento y/o vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### Con carácter particular:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase..., número de inscripción en el Registro de Transportistas de residuos titular del contenedor.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos mediante adhesivos o placas.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, etc...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo con transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto, y el RD 396/2.006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.



Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón se realizarán fuera del recinto de la obra, en un lugar habilitado.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada separación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

#### De carácter Documental

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado por el artículo 5 del RD 105/2008, a presentar un Plan de Gestión de residuos, basado en el Estudio de Gestión del proyecto. Dicho Plan será estudiado y aprobado por parte de la dirección facultativa de la obra, posteriormente debe ser aceptado por la propiedad (en nuestro caso Diputación) para pasar a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La obra no debe iniciarse antes de que estos documentos se encuentren formando parte del expediente administrativo.

Es obligación del productor de RCDs disponer de la documentación que acredite que los residuos de sus obras se han gestionado en la propia obra o entregado a una instalación autorizada para su tratamiento en los términos recogidos en el RD y en el Estudio de Gestión o en sus modificaciones (Plan). Esta documentación debe mantenerse durante cinco años.

Por ello el director de obra recopilará del Contratista esta documentación, dará el visto bueno conforme al RD y al Plan de Gestión previamente aprobado, y hará entrega, al final de la obra, de los mismos al productor de residuos (en nuestro caso Diputación), para su guardia y custodia durante 5 años.

El contratista podrá gestionar los residuos por sí mismo, para ello requerirá autorización de la Delegación de Medio Ambiente, dándose de alta como gestor. En caso contrario deberá entregarlos a gestor autorizado.

La entrega de los residuos de construcción y demolición por parte del Contratista a un gestor autorizado habrá de constar en un documento fehaciente en el que debe figurar como mínimo:

Identificación del poseedor y del productor obra de procedencia, y en nuestro caso nº de obra y plan.

Cantidad expresada en toneladas y/o en m<sup>3</sup> del tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea.

Identificación del gestor autorizado de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que se entreguen los residuos esté autorizado solamente a operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia y/o transporte, en este documento deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final, y el primero deberá transmitir al contratista los certificados de las operaciones posteriores.

De todos estos documentos el Contratista debe entregar copia a la Diputación a través de la Dirección facultativa, que será quien de el visto bueno a los mismos.

En el caso de que el Contratista, por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar al separación en origen a que obliga el punto 5 del art 5 del RD, encomiende la separación en fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento, dicho gestor deberá aportar al Contratista la documentación acreditativa de que dicha separación se ha cumplido.

Por último, se irán certificando las unidades de obra correspondientes al capítulo de gestión conforme sean entregados los justificantes de su gestión.

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)

# ÍNDICE ANEJO X

<b>1. Antecedentes y objeto</b>	<b>1</b>
<b>2. Trabajos realizados</b>	<b>1</b>
2.1.1. Ubicación de ensayos	1
2.1.2. Sondeos	2
2.1.3. Sondeos	2
2.1.4. Ensayo penetración dinámica estándar (SPT)	3
2.2. Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH	4
2.2.1. Definición	4
2.2.2. Partes del equipo de penetración tipo DPSH	5
2.2.3. Realización del ensayo	5
2.2.4. Cálculo de resultados	6
2.2.5. Resultados obtenidos	8
<b>3. Descripción del terreno</b>	<b>7</b>
3.1. Marco geológico general	7
3.2. Marco geológico local	9
<b>4. Análisis de soluciones</b>	
4.1. Nivel freático	12
4.1.1. Nivel freático	12
4.1.2. Régimen hidrogeológico simplificado	12
4.1.3. Ensayos de laboratorio	12
4.2. Agresividad del terreno analizado	13
4.3. Expansividad del terreno analizado	13
<b>5. Perfil geotécnico deducido</b>	<b>14</b>
5.1. Descripción del perfil geotécnico deducido	14
5.2. Tabla resumen con los principales parámetros obtenidos	16
<b>5.3. Conclusión</b>	<b>17</b>



## **ANEJO X. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## 1. Antecedentes y objeto.

El ayuntamiento de Astudillo (Palencia) ha solicitado la realización del reconocimiento del terreno de cimentación de un solar correspondiente al proyecto de una explotación de gallinas camperas.

El objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asentamientos previsible.

## 2. Trabajos realizados.

### 2.1 Ubicación de ensayos.

Para poder elaborar el presente estudio ha sido necesario realizar una serie de sondeos cuya ubicación se muestra a continuación: Xsondeo-1 Xsondeo-2 en la figura 1.



**Figura 1. Ubicación real de los sondeos en la parcela.**

La estrella blanca pertenece al sondeo nº 1.

- Latitud: 42° 11' 39,46'' N.
- Longitud: 4° 15' 9.38'' W.
- Coord. X: 396.577,46.
- Coord. Y: 4.672.108,18.

La estrella roja pertenece al sondeo nº 2.

- Latitud: 42° 11' 41,75'' N.
- Longitud: 4° 15' 9.19'' W.
- Coord. X: 396.605,96.
- Coord. Y: 4.672.178,39.

## 2.2 Sondeos.

### 2.2.1 Sondeos.

Se realizaron dos sondeos con un total de 16,20 m perforados. Para la realización de los trabajos se empleó máquina de rotación sobre Land Rover, modelo Tecoinsa TP-30, con un diámetro máximo de 113 mm para la capa superficial y de 101 mm en el resto del metraje de los sondeos.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizan, "in situ", ensayos de penetración dinámica, cuyo procedimiento operatorio y resultados se incluyen más adelante.

La extracción de muestras y testigos se realiza por medio de toma muestras de pared delgada (de 75, 85 ó 90 mm) y batería de pared sencilla con corona de Widia o de diamante (de 113 y 101 mm). En los tramos de gravas se utiliza rotación con recuperación de testigo, en maniobras de 30 cm.

En el Laboratorio se conservan en la cámara húmeda hasta el momento de su apertura para estudio. Los perfiles litológicos de los sondeos realizados para el estudio se describen a continuación:

#### Sondeo-1.

- Entre 0,00 y 1,00 m encontramos suelo vegetal. En él se pueden apreciar arcillas limosas de color marrón anaranjado, con raíces vegetales y encostramientos salinos de color blanquecino. Se encuentran en estado seco.
- Entre 1.00 y 3.05 m encontramos arcillas limosas. En esta capa destacan arcillas de color marrón anaranjado claro, de consistencia medianamente firme a muy firme. Son homogéneas en la sección reconocida y presentan gravillas redondeadas esporádicas. Se observan encostramiento salinos de color blanquecino.
- Entre 3,05 y 4,15m encontramos regolito. Capa formada por arcillas limosas de color rojizo, de consistencia blanda a medianamente firme. Aparecen en estado ligeramente húmedo. Terreno formado por areniscas-arenas de grano grueso poco cementadas y de color rojizo. La compactación es densa, Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) a III (moderadamente meteorizado).
- Entre 5,80 y 8,20m encontramos el sustrato terciario. Se aprecian agilitas limolíticas rojas de consistencia firme a medianamente firme, con pasada decimétrica de limolitas del mismo color, La estratificación es subhorizontal. Se observan cristales milimétricos dispersos de yeso. Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

#### Sondeo-2 .

- Entre 0,00 y 0,50m se encuentra suelo vegetal. Arcillas de color marrón ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Aparecen en estado seco.

- Entre 0,50m y 3,20m se encuentran arcillas limosas. Capa formada por arcillas limosas de color marrón anaranjado y de consistencia firme. Se observan abundantes encostramientos salinos de color blanquecino y en estado seco.
- Entre 3,20 y 4,00m se encuentra el regolito. Los primeros 30cm de la capa son arenas algo limosas de color rojizo y con una compacidad medianamente densa. El resto son arcillas rojizas de consistencia medianamente firme y plásticas en muestra de mano. Aparecen en estado ligeramente húmedo.
- Entre 4,00 y 5,40m se encuentra el sustrato terciario.

Se dispone de limolitas de color rojizo de consistencia medianamente firme a firme. Presentan un grado de meteorización del tipo III (moderadamente meteorizado).

Capa formada por areniscas de grano fino y color gris rojizo, con pasadas centidécimétricas de limolitas rojizas de consistencia firme. La estratificación es subhorizontal. Se observa una junta sobre areniscas a 70° abierta, seca y con escaso relleno arcilloso. Se observan yeso en forma de cristales milimétricos dispersos y de venas paralelas a la estratificación de hasta 0,50cm de espesor. Presentan un grado de meteorización del tipo II (poco meteorizado) y un índice RQD del 100%.

### **2.2.2 Ensayo penetración dinámica estándar (SPT).**

Se define el ensayo de penetración dinámica estándar (S.P.T.) como el número de golpes necesarios para conseguir una penetración de treinta centímetros (30 cm) de un toma muestras con una maza de 63.5 kg, cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm). Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior, y para gravas la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60°.

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que el tomamuestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 45 cm en la varilla divididos en grupos de 15cm. A continuación se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm centrales (separando los correspondientes a cada uno de los dos grupos de 15 cm, N1 y N2).

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm. También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 15 cm. Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuántos centímetros se introduce.

Resultados:

Se han realizado los siguientes ensayos SPT, obteniéndose los resultados que se recogen en la tabla 1.



**Tabla 1. Sondeos.**

Sondeo	Prof.(m)						Litología
1	2.60-3.20	5	5	6	8	11	Arcillas limosas
2	2.60-3.20	6	7	8	8	15	Arcillas limosas

En la tabla 2 se recogen las muestras inalteradas obtenidas y los golpes de hinca correspondientes a cada una de ellas.

**Tabla 2. Sondeos a diferentes profundidades**

Sondeo	Prof.(m)					Litología
1	2-2.60	11	11	10	9	Arcillas limosas
1	4-4.25	9	21	14	12	Arcillas limosas
2	2-2.60	5	10	11	13	Arcillas limosas

## 2.3 Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH.

### 2.3.1 Definición.

Este ensayo se encuentra recogido en la Norma UNE 103-801. El procedimiento operatorio efectuado en el presente estudio se basa en la citada Norma.

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno, una puntaza maciza de acero, situada en el extremo de una varilla. A medida que progresa la perforación se van acoplando sucesivas varillas al tren existente.

La hinca se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre, de dimensiones estandarizadas.

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento del mismo con el suelo atravesado.

En este ensayo la puntaza es cilíndrica, de base circular, con un área de 19,50 cm<sup>2</sup>, una altura de 7,5 cm y termina en una cono de altura 2,5 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63,5 ± 0.50 kg, la cual se deja caer desde una altura de 75 cm (condiciones estándar).

La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por n20.

### **2.3.2 Partes del equipo de penetración tipo DPSH.**

A continuación se detallan los principales elementos que conforman el equipo de penetración dinámica. Todo el conjunto va instalado sobre un equipo autopropulsado montado sobre orugas de goma con función todo terreno.

- Cono (puntada): Pieza de acero de forma cónica, con un ángulo de 90°. Podrá ser recuperable según el modelo de equipo.
- Varillaje: Se denomina así a todo el conjunto de varillas de acero que se emplean para transmitir la energía de golpeo. Habitualmente la longitud de las varillas es de 1000 mm.
- Maza: Cuerpo de acero que se eleva y cae en caída libre en el proceso de golpeo.
- Cabeza de impacto: Cuerpo de acero, unido solidariamente al varillaje, que recibe el impacto de la maza.
- Guiadera: Elemento que guía a la maza en su caída libre.
- Sistema de elevación y escape: Mecanismo automático de elevación y liberación de la maza.
- Martillo de golpeo: Dispositivo de golpeo automático que permite izar y liberar la maza siempre a la misma altura, sin inducir movimientos sobre el varillaje.
- Guía soporte: Pieza que asegura la verticalidad y la estabilidad del varillaje situado por encima de la rasante del terreno.
- Contador de Golpes: Dispositivo automático, digital, para la determinación exacta del número de golpes por tramo introducido (20 cm) en el terreno.
- Escala de profundidad: Escala indeleble, para referencia exacta de los avances en profundidad.

### **2.3.3 Realización del ensayo.**

Introducida la primera varilla en la meseta basal de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal se clava, en parte, en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo perforar un firme o

solera), se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto. Se debe tener la precaución de evitar movimientos verticales o de rotación al sistema de varillaje cada vez que se añadan nuevas varillas. De igual modo deberá comprobarse la verticalidad del varillaje, evitando que exceda, en cualquier caso, del 5%.

Se dará por finalizado el ensayo cuando se satisfagan alguna de las siguientes condiciones: o Se alcance la profundidad previamente estipulada. o Dadas una andanada, de 100 golpes, la penetración sea igual o inferior a 20 cm. o Cuando tres andanadas consecutivas sean iguales o superen los 75 golpes / 20 centímetros.

### 2.3.4 Cálculo de resultados.

Los penetrómetros se basan en el principio físico de la conservación de la cantidad de movimiento. Se supone, de igual forma, que el choque de la maza con la cabeza de impacto es completamente plástico, no se produce rebote de la maza al impactar.

La cantidad de movimiento de la maza es: Siendo  $2gH$  la velocidad en caída libre de un cuerpo, en este caso la maza de golpeo.

$$\frac{M}{g} \cdot v = \frac{M}{g} \cdot 2gH$$

Aplicando, posteriormente, el Principio físico de Mecánica: “La diferencia de energía cinética es igual al trabajo realizado”, se deduce que la energía potencial de la maza, en el momento inicial, se convierte en energía cinética en el momento final. Esta energía cinética se traduce en la penetración que experimenta el tren de penetración en el suelo ensayado, recibiendo de éste una resistencia a la penetración.

La resistencia de penetración del terreno será:

$$Rd = \frac{mxH}{(M + P)xAxE}$$

Siendo:

- M = Peso de maza
- P = Peso del varillaje
- E = Espacio recorrido por la puntaza entre el número de golpes considerados.
- H = Altura a la que cae la maza y golpea la cabeza de impacto.
- A = Área de la puntaza.

En base a los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hinca:

$$Qd = \frac{Pm \times H}{(Pm + Pp) \times A \times 20/n20}$$

Donde:

- Qd = Resistencia dinámica unitaria. o Pm = Peso de la maza.
- H = Altura de caída libre.
- Pp = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo + varillas.
- A = Sección de la puntaza. 20/n20 = Penetración por golpe.

A partir del valor de la resistencia dinámica Qd se puede estimar la resistencia estática unitaria RP.

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R p según diversas correlaciones.

### 2.3.5 Resultados obtenidos.

En la tabla 3 se muestran los tramos obtenidos en cada uno de los ensayos con golpes homogéneos.

**Tabla 3: tramos obtenidos en los ensayos.**

Nº de ensayo	Profundidad relativa (m)	Nº de golpes			
		mínimo	máximo	mínimo	máximo
1	0.00-3.80	3	12	2.74	12.83
2	4.00-5.00	23	Rzo	18.13	49

NOTA.- Rzo\* . (Rechazo) significa imposibilidad de continuar la penetración, por presentar el terreno una elevada resistencia.

## 3. Descripción del terreno.

### 3.1 Marco geológico general.

Páramos del SE suponen una elevación del relieve hasta los 900 metros de altitud, al sureste del río Pisuerga, con la consecuente acentuación de las pendientes resultado también, de la excavación fluvial.

Los páramos, o superficies subtabulares que coronan el relieve, están formados por calizas de colores claros, blancas y grises, de edad Pontiense, sobre las que los

procesos de disolución de la caliza han dejado abundantes arcillas rojas residuales de descalcificación.

Los ríos, al encajarse sobre el páramo y alcanzar los materiales infrayacentes más blandos, abren amplios valles de márgenes abruptos con numerosas vertientes de frente de cuesta que evolucionan por desprendimiento de la cornisa y formación de badlands en los taludes arcillosos.

Los suelos de la provincia de Palencia los podemos agrupar en 5 órdenes según la Soil Taxonomy: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, Alfisoles y Vertisoles.

En cuanto a los Alfisoles, suelos con horizonte argílico muy desarrollado, los encontramos con régimen de humedad ubicados en la zona montañosa de la provincia (UDALFS), mientras que en la zona sur dado el régimen de humedad Xérico quedan clasificados como Xeralfs, presentando en ocasiones horizontes calizos en su perfil. Toda la comarca se encuentra en altitudes superiores a los 700 m y sus suelos cultivados entre 700 y 900 m con un relieve muy variado en ondulaciones y laderas. Desde los terrenos de aluvión de los valles de los ríos hasta las laderas erosionadas y los páramos, todos ellos son terrenos muy saneados y sin problemas de humedad.

Los suelos son profundos y formados a raíz de la meteorización de rocas blanda, margas calizas o calizas disgregadas, tienen un pH elevado de 8-8,5, que por su exceso en caliza activa, lo sitúa en el límite de la resistencia de los patrones más tolerantes a la cal.

En los páramos, los suelos son poco profundos, por la presencia de un horizonte de roca caliza consolidada, arrancada parcialmente por el laboreo de siglos. Por ellos son suelos muy pedregosos, calizos, con una fertilidad media. En los suelos de las terrazas de inundación de los ríos, existe un horizonte de materiales de aluvión formados por guijarros, gravas y arenas, que dependiendo del caudal del río, puede tener desde reducidas a grandes profundidades. En los suelos más profundos, propios de los valles de los ríos, domina su carácter silíceo, por ello tienen un pH neutro o ligeramente ácido, una textura ligera y reducida fertilidad, texturas arenosas, con muchos elementos gruesos redondeados, estructura sin agregación, de grano simple y muy fina, materia orgánica muy baja, por términos medio un 0,7%, capacidad de cambio baja, del 11%, como consecuencia de presentar un perfil descarbonatado.

En los valles anchos de los arroyos más caudalosos y de más largo recorrido se presentan suelos aluviales semejantes a los anteriores y en su ladera sur, más frecuentemente erosionadas, un primer nivel de laderas coluviales calcimorfos calcáreas. Un segundo nivel más alto, de laderas calcáreas, se encuentran rendidas degradadas coluviales de colores rojizos a pardo claros, con estructura granular débil y consistencia blanda en seco, texturas de francas a franco-limosas, sin elementos gruesos, jocosidad ni pedregosidad.

Sus contenidos en materia orgánica son bajos 0,9%, su pH 8 sin excesiva cal, aunque por encima del 10% de caliza total y del 6% de caliza activa.

### 3.2 Marco geológico local.

La parcela estudiada se localiza al norte de la localidad palentina de Astudillo.

#### Mineralogía

Los materiales que forman la litología de la zona pertenecen a tres grandes grupos: margas y yesos, serie del páramo y depósitos cuaternarios, los cuales se detallan a continuación:

- Margas y yesos

Son los denominados verdaderos sedimentos del centro de la cubeta, que corresponden a facies evaporíticas del Vindoboniense, constituidas por margas yesíferas y yesos, de coloración blanca o blanco-grisácea. Se forman en clima árido con drenaje restringido.

- Serie del páramo

Formada por un conjunto de materiales de origen fluviolacustre, detrítico-calizos, sedimentados en el Pontiense (datación de Royo Gómez, 1922), respecto al clima en el que se forman parece ser que corresponde a un clima más húmedo, probablemente en el Pontiense Superior.

Estas calizas de páramo son “puras”, con pequeños granos de cuarzo en proporción menor al 5%. Las calizas del páramo corresponden a la formación de calizas lacustres que por su resistencia a la erosión forman las típicas mesas o páramos. Hay veces en que se encuentra karstificada, otras veces asociadas a depósitos de tarrarrossa. Eventualmente en superficie podemos encontrar niveles discontinuos de enconstramiento (Monte de Astudillo).

- Depósito cuaternario

Se ha insinuado la importancia y extensión de estos depósitos en la zona estudiada (el Pisuerga. La datación de estos depósitos parece ser que corresponde al Villafranquiense.

Los sedimentos cuaternarios de esta zona son graveras de piedemonte y depósitos de terrazas fluviales; normalmente son arenas limosas o gredas y en ciertos lugares se ha encontrado un elevado porcentaje de partículas de tamaño loess atribuibles a un aporte eólico.

También en la superficie de páramos pueden existir depósitos producidos “in situ” por alteración mecánica-química de materiales originales, sin transportes, quedando rellenas las cubetas de descalcificación.

#### Litología

La zona sur de la provincia de Palencia, es decir, la comarca natural de Tierra de Campos pertenece, desde el punto de vista geológico, a las eras del Terciario Superior

y Cuaternario. Sus características litológicas son bastantes homogéneas en toda su extensión, constituido por capas de arcilla algo arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las que se asientan los cultivos tradicionales de cereal y, no hace muchos años, constituía la materia prima de fabricación de adobes y tapias, como puede observarse en numerosas construcciones en Astudillo, si bien, hoy día en estado de ruinas.

Estos depósitos arcillosos, con un perfil variable de 12 metros de espesor medio, presentan una moderada reacción caliza, por lo que se aprecian colores más claros, blancos o grisáceos, aunque también las hay ferruginosas, o al menos con abundantes tinciones férricas superficiales.

Dichas arcillas plásticas son Tortonienses y las calizas de los páramos, de suelos menos profundos, Pontienses.

### Orografía del terreno

Las características geológicas y climáticas, son en gran medida, un reflejo del tipo de suelos de cada territorio. Los suelos en Tierra de Campos son bastante arcillosos y con poca permeabilidad, basta recordar las construcciones típicas con adobes de arcilla y paja.

Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Son suelos que se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, retiene con eficacia la humedad, almacenando el agua de las precipitaciones del período húmedo, -otoño y primavera-, para cederla gradualmente a las plantas en el período seco, en definitiva, todos estos factores obedecen a las propias características de las arcillas. Como contrapartida son suelos que resultan pesados de trabajar, y además, son sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de su pequeña pendiente 16%.

Por su topografía prácticamente llana, si bien con la presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, en términos generales podemos asegurar que la zona presenta dificultades de drenaje superficial, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

Los cultivos que con mayor frecuencia se utilizan en estos suelos, son para el cultivo de remolacha azucarera, alfalfa, cereales y maíz forrajero en el sector del regadío, y predomina el cereal en el secano. Las alternativas de cultivo son muy limitadas, no solo por la interacción del clima-suelo-planta, sino también debido a otras circunstancias, como son la reducción de la actividad ganadera y la carencia de industrias agrarias de transformación utilizando las plantas cultivadas, agravada con el reciente cierre de la Azucarera Ebro en Monzón de Campos, motivada por las reformas de la Organización. Común del Mercado del azúcar aunque sean respetadas los actuales cupos de producción remolachera.

A pesar de su bajo contenido de materia orgánica, porque son suelos agotados en humus ante su falta de reposición, su fertilidad se puede clasificar de media a buena,

en consideración a su textura franca con una granulometría equilibrada y también debido a una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

El cultivo es extensivo, si bien, son suelos que están sometidos a un intenso cultivo, en especial en la zona de regadío, con mayores laboreos y abonados que en el sector del secano. Sería recomendable, para conseguir un tratamiento del suelo adecuado, enterrar la paja, aportar dosis abundantes de nitrato de cal, aumentar el cultivo forrajero y aportar estiércol para la generación de humus contribuyendo a mantener la materia orgánica de los suelos cultivados y mejorar la textura, estructura y complejo absorbente.

#### Hidrografía.

El Río Pisuerga es el río con cierta identidad y más importante que posee el término municipal de Astudillo, afluente del río Duero por su parte izquierda, pero tan solo queda afectada la zona por un corto tramo del río de unos 600 m de longitud junto a la raya del término municipal de Villalaco.

En los periodos de tiempo con escasez de lluvias dicho cauce presenta un aspecto más reseco por la aridez estival que origina un marcado estiaje en el río. Su caudal es irregular porque suele disminuir en verano, y sin embargo son frecuentes las inundaciones por desbordamiento en invierno debido a su reducida pendiente.

Las crecidas se producen entre diciembre y marzo, provocando encharcamientos, fenómeno que es agudizado debido al deficiente drenaje superficial de terrenos exclusivamente agrícolas. La red de arroyos, con trazas intermitentes, es insuficiente para lograr un saneamiento integral de la zona, que carece de un colector principal que recoja las aguas de escorrentía y sobrantes de la lluvia.

El transporte del agua para el regadío se realiza a través del Canal del Pisuerga, con un trazado adaptado a las curvas de nivel del terreno como consecuencia de su reducida pendiente, que atraviesa la zona en la dirección Este a Oeste, es decir, desde el término municipal de Santoyo al de Amusco. Su sección transversal es trapezoidal, construido en tierra revestido de hormigón en masa, presentando, actualmente, un estado de conservación muy deficiente, con fisuras, grietas o desmoronamientos de sus taludes, por una constante y continua erosión de su fondo y taludes, que requeriría, con carácter urgente, la realización de su reparación, evitando las grandes pérdidas de agua del riego.

En Astudillo han instalado una balsa para regadío moderno que consiste en un método a aspersión que facilita a los agricultores a trabajar en mejores condiciones de modo que ahorran agua y se distribuye mejor su riego. Esta balsa fue instalada hace 5 años en la comarca. Por otra parte hay diversos arroyos de mayor y menor entidad en toda la superficie a concentrar, tanto en secano como en regadío.



## 4. Análisis de soluciones.

### 4.1 Nivel freático.

#### 4.1.1 Nivel freático.

Únicamente se ha detectado nivel de agua en el sondeo S-2 a la profundidad de -3.22 metro.

#### 4.1.2 Régimen hidrogeológico simplificado.

La determinación, definición y evaluación del régimen hidrogeológico se escapa de la amplitud y objetivos del presente informe. De igual modo su análisis preciso requiere una metodología larga y costosa que queda fuera del alcance de los objetivos consignados. En consecuencia, el análisis que aquí se efectúa tiene un valor meramente informativo.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela investigada sino aguas vadosas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario (de menor permeabilidad), y únicamente en el extremo oeste del sector estudiado.

#### 4.1.3 Ensayos de laboratorio.

Las muestras se toman con criterios geotécnicos, salvo petición expresa, con un enfoque dirigido al diseño de cimentaciones. Según estos criterios se intenta definir los principales parámetros del hipotético nivel de desplante de la cimentación (clasificación, en el caso de suelos y grado de agresividad química). Las muestras se toman en la zona de trabajo indicada, son etiquetadas y envasadas / plastificadas. Una vez en laboratorio se preservan en cámara húmeda hasta su análisis. Con las muestras obtenidas se ha procedido a su ensayo en laboratorio obteniendo los resultados siguientes:

**Tabla 4. Resultados de las muestras obtenidas en laboratorio.**

Sondeo nº	Prof. (m)	Clasificación	Finos <0,08 mm (5)	Límites de Atterberg			SO <sub>4</sub> (%)	Acidez Bauman-Gully (ml/kg)	Humedad (%)
				LL	LP	LP			
2	-0,8 a -2,0	CL	76,7	23,1	13,0	10,1	<0,10	9,7	-
2	-4 a -5,20	CL	88,4	25,6	15,5	10,1	0,22	8,2	-
		Litología	Compresión simple N/m <sup>2</sup>	Deformación (%)		Densidad aparente (Kg/m <sup>3</sup> )	Densidad Seca (Kg/m <sup>3</sup> )	Humedad (%)	
1	-5,8 a -6,20	Argilita limolítica	108780	5,1		2210	1970	10,9	
1	-7,60 a -8,20	Argilita limolítica	1021160	3,1		2340	2170	9,6	
2	-5,20 a -5,40	Limolita	191100	3,0		2280	2070	9,0	
2	-5,5 a -5,80	Arenisca	8532860	1,4		2490	2360	5,2	

## 4.2 Agresividad del terreno analizado.

En la siguiente tabla se computan los datos obtenidos en base al muestreo efectuado y al número de ensayos contratados.

**Tabla 5: datos obtenidos en base al muestreo efectuado y al número de ensayos contratados.**

Sondeo	Prof. (m)	Capa analizada	Sulfatos solubles (%)	Categoría de ataque	Uso de cementos sulforresistentes
2	-0,80 a - 2,00	Arcillas limosas	<0,10	Nula	No
2	-4,00 a - 5,20	Sustrato terciario (limolita)	0,22	Débil	No

## 4.3 Expansividad del terreno analizado.

**Tabla 6. Expansividad del terreno.**

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
<i>Límite líquido</i>	<30	30-40	40-60	>60
<i>Índice de plasticidad</i>	<15	10-35	20-55	>45

Muestra 1 (Suelo coluvial: arcillas limosas): NULA

Muestra 2 (Sustrato terciario: limolitas): NULA

Expansividad	Nula	Marginal	Alta	Muy Alta
<i>ID</i>	>1	0,80-1	0,60-0,80	<0,60

- ID: Cálculo de índice de desecación: % Humedad natural ID: %Límite plástico

Muestra 1 (suelo coluvial: arcillas limosas): MARGINAL-ALTA

Muestra 2 (sustrato terciario: limolitas): ALTA

De todos estos ensayos y de los datos de campo se desprende que el terreno analizado no es expansivo (expansividad del terreno nula y cambio potencial de volumen no peligroso), para ninguna de las muestras y capas analizadas.

## 5. Perfil geotécnico deducido.

### 5.1. Descripción del perfil geotécnico deducido.

Pasamos, a continuación, a establecer las características geotécnicas de cada una de las capas de materiales que integran el perfil litológico de la zona, deducido a partir de los ensayos de campo y del reconocimiento de la parcela por técnicos cualificados.

Materiales cuaternarios

Se han diferenciado como materiales cuaternarios el suelo vegetal, las arcillas coluviales y el regolito detectados durante el reconocimiento geológico de la zona y en la fase de ejecución de los sondeos geotécnicos a rotación y del ensayo de penetración estándar de tipo DPSH.

- Suelo vegetal. Es la capa superficial de la parcela, formada por arcillas de color marrón anaranjado a ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Para ver su disposición y extensión se han elaborado los perfiles geológicogeotécnicos adjuntos en los anexos del presente documento. Debido a la naturaleza de estos materiales no se considera la ejecución de cimentaciones sobre ellos.

- Suelo coluvial. Arcillas limosas. Bajo la capa superficial de suelo vegetal aparece un nivel de 2.05-2.70 m de arcillas limosas de color anaranjado y tonalidad clara, de consistencia firme a muy firme y con encostramientos por precipitados salinos de color blanquecino.

Geotécnicamente se clasifican como arcillas de baja plasticidad con arena (de tipo CL según Casagrande). Poseen un 76,7 % en finos y presentan unos límites de Atterberg líquido y plástico de 23.1 y 13.0, respectivamente.

Debido al contenido en sulfatos que presentan (inferior a 0.10 %) y al grado de acidez Baumann-Gully (9.7 ml/kg) se consideran materiales no agresivos al hormigón. Sobre estos materiales se ha efectuado un ensayo de penetración dinámica tipo DPSH y dos de tipo SPT, obteniéndose golpes de 11-15, a partir de los cuales se ha calculado una capacidad portante bruta de la capa de 0,098-0,147 N/mm<sup>2</sup>.

El módulo de deformación elástico se ha calculado en 0,1078 N/mm<sup>2</sup>, con una cohesión de 0,14112 N/mm<sup>2</sup> y un ángulo de rozamiento interno de 30.7° (valores procedentes del ensayo de corte directo realizado).

El módulo de balasto vertical, K30, de estos materiales, obtenido a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden 19600000 N/m<sup>3</sup>.

- Suelos residuales. Regolito. Los suelos residuales son el producto de la descomposición, por meteorización, de un sustrato rocoso próximo. En el caso que nos compete se han detectado suelos residuales de escasa-moderada entidad en la zona analizada. Estos suelos, en la medida en que han podido ser detectados, han

sido considerados como una capa individualizada, que se ha expresado en los perfiles geológicos-geotécnicos elaborados.

Litológicamente son suelos de naturaleza arcillo-limosa a areno-limosa, de color rojizo. Este suelo se ha desarrollado por la descomposición meteórica del sustrato infrayacente. Ocasionalmente incorpora fragmentos heterométricos del propio sustrato terciario inferior, con un grado de meteorización menor que el que muestra el propio regolito.

Estos materiales se extienden como una capa de espesor relativamente constante (0.80-1.10m), apareciendo entre las cotas -3.05 (-3.20) y -3.80 (-4.15) metros de profundidad. La capacidad portante de la capa se ha calculado en 0,098 N/mm<sup>2</sup>.

El módulo de balasto de estos materiales, que se obtiene a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden de 19600000 N/m<sup>3</sup>. El módulo de elasticidad (módulo de Young) se obtiene de igual manera, con valores de 0,1078 N/mm<sup>2</sup>.

Sustrato terciario.

El sustrato terciario detectado en la parcela investigada se adscribe a las Facies detríticas distales de Astudillo, constituidas por areniscas laminadas y limolitas y argilitas, con tramos de conglomerados / microconglomerados subordinados.

En detalle este sustrato está constituido por una alternancia de bancos decimétricos a métricos (puntualmente cent métricos) de areniscas y argilitas de color rojo, con grado de meteorización III a II y estratificación subhorizontal.

Frecuentemente este sustrato presenta venas y cristales de yeso blanco. Geotécnicamente el macizo presenta unos índices de calidad RQD altos (próximos al 100 %).

La cota de aparición de este sustrato varía entre -3.80 y -4.15 metros de profundidad en la parcela.

Los términos limolíticos poco cementados se clasifican como arcillas de baja plasticidad (tipo CL según Casagrande), y poseen un 88,4% de contenido en finos. Su límite líquido es de 25.6 y el límite plástico de 15.5. Presentan un contenido en sulfatos de 0,22%, lo que se considera una capa agresiva al hormigón, con categoría de ataque DÉBIL (Qa, según EHE-08).

Se han efectuado cuatro ensayos de compresión simple sobre muestras plastificadas tomadas en sondeo. Los valores de resistencia obtenidos para las argilitas limolíticas son de 0,10878-1,02 N/mm<sup>2</sup> y densidades secas de 1970-2170 Kg/m<sup>3</sup>, con una humedad de rotura de 7.4-10.9 %. Para la muestra ensayada de limolitas se ha obtenido una resistencia de 0,1911 N/mm<sup>2</sup>, una densidad seca de 2070 Kg/m<sup>3</sup> y una humedad de 9.0 %.

Por último, la muestra de areniscas presenta una resistencia de 8,532 N/mm<sup>2</sup>, una densidad seca de 2360 Kg/m<sup>2</sup> y una humedad de 5.2 %. La capacidad portante bruta

del conjunto de la serie se ha calculado en  $0,392 \text{ N/mm}^2$ . El valor de cohesión sin drenaje calculado es de  $0,196 \text{ N/mm}^2$ , con un ángulo de rozamiento interno de  $30^\circ$ . El módulo de balasto de estos materiales es del orden de  $62720000 - 4,9 \times 10^9 \text{ N/m}^3$  y el de elasticidad (módulo de Young) de  $11,9 - 939 \text{ N/mm}^2$ .

## 5.2 Tabla resumen con los principales parámetros obtenidos.

En la siguiente tabla se computan los parámetros geotécnicos de las capas principales, deducidos directamente o por correlación mediante cálculos estandarizados. Algunos de los parámetros reseñados se han tomado por correlación de tablas al uso:

**Tabla 8. Resumen con los principales parámetros obtenidos.**

<b>PARÁMETROS GEOTÉCNICOS</b>	<b>ARCILLAS COLUVIALES</b>	<b>REGOLITO</b>	<b>SUSTRATO TERCIARIO</b>
<i>Espesor capa (m)</i>	2,05-2,70	1,90	>20,00
<i>Litología dominante</i>	Arcillas	Arcillas limosas, arenas limosas	Areniscas, limonitas y agilitas
<i>Golpeo <math>N_{20}</math> característico</i>	5-9	6-7	23-Rzo
<i>Naturaleza</i>	Cohesiva	Cohesiva	Cohesiva
<i>Capacidad portante (<math>\text{N/mm}^2</math>)</i>	0,098-0,147	0,098	0,392
<i>Cohesión (<math>\text{N/mm}^2</math>)</i>	0,141	0,049	0,196
<i>Angulo de rozamiento interno (<math>^\circ</math>)</i>	30,7	20	30
<i>Módulo de deformación (<math>\text{N/mm}^2</math>)</i>	10,78	10,78	78,4
<i>Módulo de Balasto (<math>\text{N/m}^3</math>)</i>	19600000	19600000	$62720000 - 4,9 \times 10^9$
<i>Coefficiente de Poisson</i>	0,30	0,20	0,25
<i>Humedad Natural (%)</i>	9,3-11	-	5,2-10,9
<i>Densidad aparente (<math>\text{Kg/m}^3</math>)</i>	2130-2170	2000-2150	2210-2490
<i>Límite líquido</i>	23,1	-	25,6
<i>Límite plástico</i>	13,0	-	25,6

Con estos datos se tiene unas características óptimas para la edificación de la industria.

## 6. Conclusión.

En base a las observaciones de campo establecidas, al registro litológico de los sondeos, a los ensayos geotécnicos (ensayo de penetración dinámica estándar y al ensayo de penetración dinámica tipo DPSH) y a los ensayos de laboratorio, se puede realizar la siguiente conclusión acorde al estudio anteriormente realizado.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario. Posee una capacidad portante bruta de  $0,392 \text{ N/mm}^2$  para el sustrato terciario,  $0,098- 0,147 \text{ N/mm}^2$  para la zona de arcillas coluviales y  $0,098 \text{ N/mm}^2$  para la capa de regolito, y un módulo de balasto del orden de  $62720000- 4,9 \times 10^9 \text{ N/m}^3$ ,  $19600000 \text{ N/m}^3$ ,  $19600000 \text{ N/m}^3$  respectivamente. Consultando con el técnico competente del estudio geotécnico establece una tensión admisible del terreno media del  $0,2 \text{ N/mm}^2$ . Según EHE-08 la presencia de contenido de sulfatos es mayor para la capa con sustrato terciario que para la capa de arcillas coluviales permaneciendo nula para la zona con regolitos. Con los datos obtenidos del estudio se puede concluir que posee unas características óptimas para la edificación de la explotación avícola.

En Palencia, Junio de 2017.

Fdo.: David Sánchez Antón.  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)

# ÍNDICE ANEJO XI

<b>1.- Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2.- Calificación ambiental</b>	<b>1</b>
2.1.- Procedimiento de Calificación Ambiental	1
<b>3.- Memoria ambiental</b>	<b>2</b>
3.1.- Ámbito de estudio	2
3.2.- Situación actual de la zona	2
3.3.- Descripción general del proyecto	2
3.4.- Identificación de los impactos más significativos	3
3.5.- Tipificación de impactos	5
3.6.- Caracterización de impactos	6
3.7.- Impacto global	13
3.8.- Medidas correctoras	13
3.8.1- Introducción	13
3.8.2.- Medidas correctoras	14
<b>4.- Conclusión</b>	<b>18</b>

# **ANEJO XI: ESTUDIO AMBIENTAL**



## 1. Introducción.

Para la realización de este documento cuyo objetivo es el análisis del impacto ambiental que puede tener nuestra explotación se ha seguido la Ley 4/2009, de 14 de Mayo, de Protección Ambiental Integrada.

Las características de la actividad que se va a realizar en las instalaciones, no cumple los requisitos que exige la Ley para que esté sujeta a Autorización Ambiental Única.

Con respecto a la ganadería, expone que están exentas aquellas instalaciones pecuarias que no superen las 40 aves. En nuestra instalación se alojarán 1200 animales, así que no quedaría exenta de Calificación Ambiental.

Se requiere que las instalaciones de ganadería intensiva que superen las 40.000 plazas para gallinas estén sujetas a Evaluación Ambiental. En nuestro caso no será necesario, ya que nuestra explotación no supera ese número de plazas.

## 2. Calificación ambiental.

La Calificación Ambiental es el procedimiento por el cual se analizan las consecuencias ambientales de la implantación, ampliación, modificación o traslado de las actividades expuestas en el Anexo II de la Ley 4/2009.

La Calificación Ambiental es un procedimiento propio que se integra dentro del específico de la licencia de apertura, produciéndose una fusión entre ambos procedimientos sustituyendo en los elementos comunes el procedimiento de Calificación Ambiental al de Licencia, evitando la duplicidad de trámites, e integrando los dos procedimientos.

### 2.1.- Procedimiento de Calificación Ambiental.

Si se trata de una actividad sujeta a Calificación Ambiental, para solicitar la licencia municipal, hay que presentar una instancia dirigida al alcalde y órgano municipal competente, a la que se adjuntará la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de la actividad
- Memoria ambiental: descripción de la actividad, incidencia en la salubridad y medioambiente, riesgos potenciales para las personas o bienes, medidas preventivas y correctoras, en su caso, programa de vigilancia ambiental, justificando el cumplimiento de la normativa sectorial vigente. Recibidos los documentos, el órgano correspondiente pasará a adoptar las siguientes resoluciones:
  - Denegación
  - Admisión a trámite Se someterá el expediente a información pública: tablón de anuncios y consulta directa de los vecinos inmediatos del lugar del emplazamiento en un plazo máximo de 20 días. Transcurrido el plazo de tiempo, evacuará el correspondiente informe en un plazo de 30 días, teniendo 10 días para contestar. Remitirá el expediente completo al órgano ambiental municipal o regional (podrá ordenar las actuaciones necesarias con objeto de verificar la adecuación de las prescripciones contenidas en el proyecto técnico y memoria descriptiva a las disposiciones contenidas en la presente Ley). Calificación Ambiental: Recibido el expediente, el órgano ambiental emitirá la calificación ambiental que corresponda.

- Favorable: concesión de la licencia de apertura.
- Desfavorable: el interesado tendrá un plazo de 10 días para exponer las razones que crea asistirle. Acta de puesta en marcha: Con carácter previo al inicio de una actividad evaluada o calificada, deberá obtener el acta de puesta en marcha del ayuntamiento o Consejería de Medio Ambiente.
- El titular deberá presentar la documentación, cuyo contenido garantizará que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas en la declaración o calificación.
- El acta de puesta en marcha puede tener carácter provisional (cuando por las características del proyecto se precisen ensayos posteriores o experiencia de funcionamiento para acreditar que la instalación funcionará con las debidas garantías en cuanto a la protección del medio ambiente).
- Si hay cambio de licencia de actividad sometida a calificación que no implique cambio de domicilio, y siempre que se cumplan los requisitos exigidos por la presente Ley, el Ayuntamiento lo concederá, previa solicitud y comprobación por los servicios técnicos municipales.

### **3. Memoria ambiental.**

#### **3,1. Ámbito de estudio.**

Este estudio forma parte del procedimiento que conlleva la Calificación Ambiental, según la Ley 4/2009, de Protección Ambiental Integrada.

El área de estudio está situada en una zona donde predominan los cultivos de regadío y arbóreos. La zona donde se proyecta la construcción de la nave es de uso dominante Agrícola y está clasificada como terreno arable.

#### **3,2. Situación actual de la zona.**

El emplazamiento elegido está situado en el municipio de Astudillo, a 30 Km de la capital de Palencia. La parcela es de fácil acceso desde la autovía P-405. En la presente Memoria Ambiental se describirán las actividades que se van a desarrollar en la explotación. Pero también se valorarán y cuantificarán los impactos que la ejecución del proyecto cause sobre el medio ambiente, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, proponiendo en su caso, las medidas correctoras pertinentes.

#### **3,3. Descripción general del proyecto.**

Se trata de una explotación de 1200 gallinas camperas, recepcionadas a partir de las 16 semanas de edad y mantenidas en la explotación hasta el fin de la producción, normalmente situado en las 69 semanas.

El objetivo de nuestra explotación es la producción huevos de gallinas bajo un sistema de producción campero, cumpliendo en todo momento la normativa vigente. La nave que se pretende construir es de forma rectangular, con cubierta a dos aguas, siendo la estructura metálica, tal y como se especifica en el documento Planos. La nave tiene una superficie de 300m<sup>2</sup>.

### 3.4. Identificación de los impactos más significativos.

Mediante una matriz de doble entrada (ver tabla 1) se evaluarán los impactos de las acciones del proyecto durante la etapa de construcción y una vez puesto en funcionamiento, sobre los diferentes factores ambientales. De esta forma se puede observar y analizar de una manera más clara qué acciones van a afectar sobre ciertos factores.

**Tabla 1. Matriz de doble entrada.**

			Acciones del proyecto																		
			Etapa de construcción							Etapas de operación											
			Movimiento de la maquinaria	Mov. De tierra y desbroce	Transporte de materiales	Excavaciones	Consumo de Energía	Consumo de combustible	Consumo de agua	Obras de drenaje	Ocupación	Ocupación del terreno	Renovación del aire	Consumo de energía	Consumo de agua por animales	Cría de animales	Trasporte de alimentos	Servicio sanitarios	Residuos de los animales		
Factores ambientales	Medio físico	agua	Disponibilidad de agua							X	X					X		X			
			Calidad de agua	X												X					
		aire	Olores																		
			Gases	X	X	X	X	X					X	X							
			Emisiones de partículas	X	X	X	X	X					X	X	X	X					
			Radiación lumínica																		
	Ruido y vibración	X	X	X	X	X			X		X	X		X	X						
	suelo	Cambio de uso			X	X						X									
		Cambio del drenaje	X																		
		Infiltración por accidente	X	X																	
		Valor del terreno										X									
	Medio biótico	Flora	Cambio en la vegetación		X							X									
			Diversidad de especies									X	X								
			Disminución de espacios naturales										X								
	Medio	Paisaje	Calidad del paisaje									X									
Alteraciones											X										

		Salud	Salud pública											X			X				X
			Salud del personal												X						
		Empleo	Demanda de mano de obra	X	X	X	X														

A continuación se describirán los impactos, si bien no la totalidad, sí los impactos más frecuentes en este tipo de instalaciones.

Calidad del aire:

- Incremento de la inmisión de partículas contaminantes y polvo en la fase de construcción. Posible afección a la vegetación de la zona.
- Malos olores Ruido:
- Incremento de los niveles de ruido, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Posible afección a comunidades biológicas.

Suelo:

- Incremento de la erosión.
- Modificaciones del drenaje interno y superficial.
- Degradación física y química (pérdida de la estructura y micro-estructura, compactación, aumento y concentración orgánica, etc.). Vegetación. Durante la fase de construcción:
- Destrucción de hábitats.
- Pérdida de la vegetación.

Fauna. Durante la fase de construcción:

- Destrucción o pérdida de la calidad de los hábitats.

Fase de funcionamiento:

- Proliferación de insectos, vectores y transmisores de enfermedades. Paisaje. Durante la fase de construcción:
- Variaciones de la estructura del paisaje por construcciones rurales y otras obras: altura, contraste cromático, diseño, etc.

### 3.5.- Tipificación de impactos.

Los diferentes impactos causados son muy diferentes. Para poder valorarlos por igual es necesaria una tipificación. Según el RD 1131/1988, se requiere que los impactos se tipifiquen según unas categorías determinadas:

**Positivos / negativos:** Normalmente, se asocia un “impacto ambiental” como sinónimo de “daño al medio ambiente”. El concepto de impacto engloba a ambos, a los dañinos y a los que pueden considerarse beneficiosos.

**Directos / indirectos:** Se considera impacto directo aquel que se produce en un elemento ambiental dado como consecuencia de una acción directa sobre el mismo. Efecto indirecto, por su parte, sería el que se produce en un elemento ambiental dado como consecuencia de una acción ejercida sobre otro elemento ambiental con el que el anterior está relacionado.

**Permanentes / temporales:** Según el Reglamento, se consideran impactos permanentes los que tienen una duración indefinida, es decir, los irrecuperables y los irreversibles. Por el contrario, un impacto sería temporal cuando el ambiente, bien por sí mismo, o bien ayudado por una intervención humana, es capaz de asimilar el impacto en un plazo determinado de tiempo.

**Reversibles / irreversibles:** Algunos efectos producen un cambio de estado en el ambiente que puede considerarse reversible, al menos en un tiempo razonable o sin contar con medios excesivos. En el caso de los considerados reversibles, su adecuada caracterización debería incluir una estima del tiempo necesario para la recuperación del impacto y de las posibles contingencias que podrían afectar a dicho proceso de recuperación.

**Recuperables / irrecuperables:** Podemos considerar como impactos recuperables aquellos que pueden corregirse mediante medidas viables de restauración. Igualmente se consideran recuperables aquellos impactos cuyos efectos pueden compensarse mediante el recurso a otros elementos que desempeñan o pueden desempeñar la misma función que el elemento alterado.

**Simples / acumulativos o sinérgicos:** El carácter no-lineal de las interacciones ecológicas hace que el efecto de varias acciones simultáneas sobre un ecosistema no sea necesariamente igual a la suma de los efectos que provocaría cada una de ellas por separado. Son impactos acumulativos aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un elemento ambiental de varias acciones similares. La ley considera que se produce un efecto acumulativo cuando se mantiene temporalmente la acción de forma que el efecto incrementa progresivamente su gravedad al superarse la capacidad del elemento ambiental afectado de superar o eliminar dicho efecto.

**A corto / medio / largo plazo:** El Reglamento define los periodos de tiempo implicados en estos términos como un año, efectos a corto plazo; de uno a cinco años, a medio plazo; o de más de cinco años, a largo plazo.

**Continuos / discontinuos:** Se consideran impactos continuos aquellos que se manifiestan de forma prolongada en el tiempo, aunque puedan ser temporales. Los discontinuos aparecerán y desaparecerán a lo largo de un cierto periodo de tiempo. **Periódicos / de aparición irregular:** Dentro de los efectos discontinuos, es importante distinguir entre los de aparición periódica, es decir, que se manifiestan en periodos determinados y, en principio, conocidos, y los de aparición irregular.

### 3.6.- Caracterización de impactos.

Para cada uno de los impactos anteriormente descritos se describirá su caracterización atendiendo a las categorías previamente indicadas.

**Tabla 2. Parametrización de las características.**

	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	2
Momento	Corto	3
	Medio	3
	Largo plazo	2
Persistencia	Temporal	1
	Permanente	1
Reversibilidad	Reversible	3
	Irreversible	1
Recuperabilidad	Fácil	2
	Media	1
	Difícil	2
Continuidad	Continuo	3
	Discontinuo	3
Periodicidad	Periódico	1
	Irregular	3

Una vez se han establecido los valores, se calcula la incidencia y la incidencia estandarizada de este impacto en concreto mediante ecuaciones.

Una vez obtenidos todos los resultados se podrán comparar todos los impactos y trabajar con ellos para obtener conclusiones y resultados. De esta forma se puede determinar un nivel de incidencia que vaya del 0 al 1, siendo el 0 el de menor incidencia.

**Tabla 3. Niveles de incidencia**

Valor numérico	Nivel de incidencia
$0 < X < 0.33$	Leve
$0.33 < X < 0.66$	Moderado
$0.66 < X < 1$	Alto

Ecuación de la incidencia:  $1NM + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3RC + C + PR$

Ecuación de la incidencia estandarizada:  $I_s = \frac{I - I_{\text{mínima}}}{I_{\text{máxima}} - I_{\text{mínima}}}$

Donde:

$$I_{\text{mínima}} = 1+3,1+3,1+1+3,1+3,1+1+1+1 = 18$$

$$I_{\text{máxima}} = 3+3,3+3,3+3+3,3+3,3+3+3+3 = 57$$

- Incremento de la inmisión de partículas contaminantes y polvo en la fase de construcción. Posible afección a la vegetación de la zona.

**Tabla 4. Parametrización de incremento de la inmisión de partículas contaminantes y polvo en la fase de construcción.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	2
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	3
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,2 + 3,1 + 1 + 3,3 + 3,1 + 3,1 + 3 + 1 = 30$

$I_s = \frac{30 - 18}{57 - 18} = 0,30$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Malos olores.

**Tabla 5. Parametrización de los malos olores.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	2
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	3

Ecuación de la incidencia:  $3 + 3,1 + 3,1 + 2 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 1 + 1 = 28$

$I_s = \frac{28 - 18}{57 - 18} = 0,25$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Incremento de los niveles de ruido, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Posible afección a comunidades biológicas.

**Tabla 6. Parametrización de Incremento de los niveles de ruido, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1



Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	3

Ecuación de la incidencia:  $3 + 3,3 + 3,1 + 1 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 1 + 3 = 35$

$I_s = \frac{35 - 18}{57 - 18} = 0,43$ , por lo que podemos definir el impacto como moderado.

- Incremento de la erosión.

**Tabla 7: Parametrización del incremento de la erosión.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,3 + 3,1 + 1 + 3,3 + 3,1 + 3,1 + 1 + 1 = 31$

$I_s = \frac{31 - 18}{57 - 18} = 0,33$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Modificaciones del drenaje

**Tabla 8: Parametrización de las modificaciones del drenaje.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,1 + 3,1 + 1 + 3,3 + 3,1 + 3,1 + 1 + 1 = 28$

$Is = \frac{28-18}{57-18} = 0,25$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Degradación física y química pérdida de la estructura y micro-estructura, compactación, aumento y concentración orgánica, etc.) del suelo.

**Tabla 9: Parametrización de la degradación física y química pérdida de la estructura y micro-estructura, compactación, aumento y concentración orgánica, etc.) Del suelo.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	1

Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $3 + 3,3 + 3,1 + 1 + 3,1 + 3,1 + 3,1 + 1 + 1 = 28$

$Is = \frac{27-18}{57-18} = 0,23$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Destrucción de hábitats.

**Tabla 10: Parametrización de la destrucción de hábitats**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,1 + 3,1 + 1 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 1 + 1 = 26$

$Is = \frac{26-18}{57-18} = 0,20$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Pérdida de la vegetación.

**Tabla 11. Parametrización de la pérdida de vegetación.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1

Momento	Corto	1
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,1 + 3,1 + 1 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 1 + 1 = 26$

$I_s = \frac{26-18}{57-18} = 0,20$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

- Proliferación de insectos, vectores y transmisores de enfermedades.

**Tabla 12. Parametrización de la proliferación de insectos, vectores y transmisores de enfermedades.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Simple	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	3
Continuidad	Continuo	1
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,3 + 3,1 + 3 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 3 + 1 = 35$

$I_s = \frac{35-18}{57-18} = 0,43$ , por lo que podemos definir el impacto como moderado.

- Variaciones de la estructura del paisaje por construcciones rurales y otras obras: altura, contraste cromático, diseño, etc.

**Tabla 13. Parametrización de las variaciones de la estructura del paisaje por construcciones rurales y otras obras: altura, contraste cromático, diseño, etc.**

Atributo	Carácter de los atributos	Código numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Reversibilidad	Temporal	1
Persistencia	Reversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
Continuidad	Continuo	3
Periodicidad	Irregular	1

Ecuación de la incidencia:  $1 + 3,1 + 3,1 + 3 + 3,1 + 3,3 + 3,1 + 3 + 1 = 29$

$I_s = \frac{29-18}{57-18} = 0,28$ , por lo que podemos definir el impacto como leve.

### 3.7.- Impacto global.

Analizando impactos de cada uno de los factores por separado vemos que hay 8 que supondrían un impacto leve en el medio ambiente y 2 que producirían un impacto moderado en el medio ambiente.

Por lo que podemos decir que la construcción de nuestra explotación, desde un punto de vista ambiental sería viable y compatible. No obstante, para intentar disminuir la magnitud de los principales impactos, se proponen una serie de medidas correctoras y protectoras, ya que uno de los fundamentos de la explotación es que sea lo más sostenible con el medio ambiente.

### 3.8.- Medidas correctoras.

#### 3.8.1- Introducción.

Cuando el impacto ambiental rebasa los límites admisibles, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior al del umbral.

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. Su objetivo consiste en evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente y aprovechar las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

### 3.8.2.- Medidas correctoras.

En este caso se han contemplado distintas medidas correctoras y / o preventivas destinadas a paliar los efectos negativos de los impactos que produzcan algún efecto moderado que se derive del proyecto.

Para cada una de ellas se presentará una ficha resumen donde se indicarán las características de cada medida atendiendo al siguiente modelo.

- Fase de desarrollo: Fase en la que se debe aplicar la medida correctora en cuestión.
- Objetivo: Fin que se pretende alcanzar con la puesta en marcha de la medida correctora.
- Eficacia:
  - Baja: cuando el impacto se ve reducido en menos de un 25%
  - Media: cuando el impacto se ve reducido aproximadamente a la mitad
  - Alta: cuando el impacto se minimiza aproximadamente en un 75% Total: cuando el impacto es enmendado en su totalidad
  - Impacto residual:
    - Nulo: cuando la eficacia de la medida correctora es total.
    - Bajo: cuando la eficacia de la medida correctora es alta.
    - Medio: cuando el impacto se quede reducido aproximadamente a la mitad.
- Alto: cuando la eficacia de la medida correctora es baja.
- Mantenimiento: Con esta característica nos referimos a la necesidad o no de seguir manteniendo esta medida en función de su periodicidad, con su consecuente inclusión en el plan de vigilancia y control, los análisis pertinentes, etc.
- Facilidad de ejecución y gestión: Grado de dificultad en el desarrollo, puesta en marcha y mantenimiento de la medida correctora. Diferenciaremos entre alta, media y baja.
- Costes de ejecución y mantenimiento: Ante la imposibilidad de obtener datos fiables para la determinación de los costes de cada una de las medidas correctoras, clasificaremos éstos en función de la complejidad que entrañe la ejecución y mantenimiento de la medida correctora, con relación a la magnitud del proyecto, en alta, media o baja.
- Prioridad: Hace referencia al grado de importancia de la medida correctora en cuestión, siendo las medidas con más prioridad aquellas destinadas a paliar los efectos de los impactos más importantes, ya que ante la imposibilidad de llevar todas ellas a cabo, serían las clasificadas como prioritarias las que se llevarían al efecto. Las no prioritarias serían aquellas de importancia secundaria, aunque no por ello prescindibles.

#### Medida correctora 1

Material de revestimiento adecuado.

El objetivo de esta medida es la integración paisajística de las estructuras en el medio donde se ubica el proyecto. Se llevará a cabo en la fase de construcción e irá destinada a minimizar el impacto paisajístico, para lo que se empleará un revestimiento en las naves lo menos discordante posible en relación con el medio que le rodea.

**Tabla 14. Medida correctora 1, material de revestimiento adecuado.**

Material de revestimiento adecuado	
Impacto al que se dirige	Impacto paisajístico
Fase de desarrollo	Fase de construcción
Objetivo	Integración de la explotación
Eficacia	Media
Impacto residual	Medio
Mantenimiento	-
Facilidad de ejecución y gestión	Alta
Coste de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	-
Prioridad	Sin prioridad

Medida correctora 2

Aislamiento acústico.

El objetivo de esta medida es intentar disminuir al máximo los ruidos producidos durante la fase de ejecución del proyecto, pero también durante el desarrollo de la producción. Durante la fase de producción los animales pueden hacer ruido, pero las viviendas más próximas están a una distancia de más de 4 Km, a pesar de ello se cubrirá el vallado de la nave con arbustos en toda su longitud para que estos absorban el ruido.

**Tabla 15. Medida correctora 2, aislamiento acústico**

Aislamiento acústico	
Impacto al que se dirige	Producción de ruido
Fase de desarrollo	Fase de construcción y de producción
Objetivo	Disminuir los dB
Eficacia	Media
Impacto residual	Medio
Mantenimiento	-

Facilidad de ejecución y gestión	Alta
Coste de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	-
Prioridad	Sin prioridad

### Medida correctora 3

Instalación de sistemas de drenaje.

Esta medida tiene como objetivo afectar lo menos posible al drenaje natural de la zona.

Una vez que se construya la explotación el agua no se desalojará como lo hacía antes, así que se debe instalar un sistema que permita al agua drenar de forma similar a como lo hacía antes.

**Tabla 16. Medida correctora 3, Instalación de sistemas de drenaje.**

Drenaje de la explotación	
Impacto al que se dirige	Impacto en el drenaje natural
Fase de desarrollo	Fase de construcción
Objetivo	Evitar encharcamientos en zonas anexas a la explotación
Eficacia	Media
Impacto residual	Bajo
Mantenimiento	Bajo
Facilidad de ejecución y gestión	Medio
Coste de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajos
Prioridad	Sin prioridad

### Medida correctora 4

Instalación de trampas.

Esta medida tiene como objetivo evitar la proliferación de insectos y otras plagas en nuestras instalaciones, lo que sucedería en un menor contagio de enfermedades. La principal medida para evitar la infestación de plagas es evitarlas, es decir, limpiar los



restos de comida que haya fuera de los comederos, evitar agua estancada, etc. Si surge una plaga, se pueden instalar trampas para su eliminación, pero será necesario seguir unas medidas de prevención.

**Tabla 17. Medida correctora 4, Instalación de trampas para la prevención de plagas y enfermedades.**

Prevención de plagas y enfermedades	
Impacto al que se dirige	Proliferación de plagas
Fase de desarrollo	Fase de producción
Objetivo	Evitar transmisiones de enfermedades
Eficacia	Alta
Impacto residual	Bajo
Mantenimiento	Bajo
Facilidad de ejecución y gestión	Alta
Coste de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajo
Prioridad	Prioritaria

#### Medida correctora 5

Limpieza de los módulos.

Esta medida va dirigida a disminuir los olores producidos por los animales de nuestra explotación. Si se mantiene limpio el interior de la nave, no tiene por qué haber malos olores, además una parte de las deyecciones serán depositadas en los parques exteriores.

**Tabla 18. Medida correctora 5, limpieza de la nave.**

Limpieza de la nave	
Impacto al que se dirige	Producción de olores
Fase de desarrollo	Fase de producción
Objetivo	Evitar malos olores en la explotación
Eficacia	Alta

Impacto residual	Bajo
Mantenimiento	Bajo
Facilidad de ejecución y gestión	Alta
Coste de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajo
Prioridad	Sin prioridad

#### 4. Conclusión.

Se llevará a cabo medias correctoras destinadas a paliar los efectos negativos de los impactos moderados, como es el nivel de ruido y la proliferación de plagas y enfermedades, pero también de los leves que hemos considerado más significativos como, impacto paisajístico, el drenaje natural y lo producción de olores.

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)

# ÍNDICE ANEJO XII

<b>1. Objeto y aplicación</b>	<b>1</b>
1.1. Características de los establecimientos industriales.	1
1.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	1
<b>2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco</b>	<b>3</b>
2.1. Sectorización de los establecimientos industriales	3
2.2. Materiales	4
2.2.1. Productos de revestimiento	4
2.2.2. Otros productos	4
2.3. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	4
2.4. Evacuación de los establecimientos industriales	5
2.5. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales	6
<b>3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales</b>	<b>6</b>
3.1. Extintores de incendio	6
3.2. Sistemas de bocas de incendio equipadas	7
3.3. Sistemas automáticos de detección de incendio	7
3.4. Sistemas manuales de alarma de incendio	7
3.5. Sistemas de comunicación de alarma	7
3.6. Sistemas de hidrantes exteriores	7
3.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas	7
<b>4. Sistemas de alumbrado de emergencia</b>	<b>8</b>
<b>5. Señalización</b>	<b>8</b>

**ANEJO XII. ESTUDIO DE  
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

## 1. Objeto y aplicación.

El presente documento da cuenta detallada de la justificación y cumplimiento exigida en el artículo 4 del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Edificios Industriales, que establece: Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, requerirán la presentación, junto a la documentación exigida por la Legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, de un Proyecto, acompañado de la documentación necesaria, que justifique el cumplimiento de este Reglamento.

### 1.1. Características de los establecimientos industriales.

Dentro de las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales, el establecimiento del presente proyecto se encuentra ubicado en medio del campo sin ninguna edificación cercana. Por lo cual en la clasificación de los establecimientos industriales ubicados en un edificio se encuentra incluido dentro del tipo C.

Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos.

### 1.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Este establecimiento industrial se clasifica, según su grado de riesgo intrínseco, en dos sectores de incendio (espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso):

a) Sector 1. Zona de producción

b) Sector 2. Almacén, oficina, aseo, centro de clasificación y embalaje.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio.

a) Sector 1

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} R_a$$

$$Q_s = \frac{800 \times 150 \times 1}{300} \times 1,5 = 600 \text{ MJ/m}^2$$

b) Sector 2

$$Q_s = \frac{1700 \times 150 \times 1}{300} \times 1,5 = 1275 \text{ MJ/m}^2$$

Donde:

$Q_s$ ,  $C_i$   $R_a$  y  $A$  tienen la misma significación que en el apartado anterior.

$q_{vi}$  = Carga de fuego, aportada por cada  $m^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en  $MJ/m^3$  o  $Mcal/m^3$ .

$h_i$  = Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

$s_i$  = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en  $m^2$ .

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

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} \times A_i}{\sum_i A_i}$$

$$x = \frac{(600 \text{ MJ/m}^2 \times 150) + (1275 \text{ MJ/m}^2 \times 150)}{(150 + 150)}$$

$$Q_e = 937,5 \text{ MJ/m}^2$$

Donde:

$Q_e$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$ .

$Q_{si}$  = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$ .

$A_i$  = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en  $m^2$ .

El nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de carga de fuego, ponderada y corregida  $Q_e$ , de dicho edificio industrial, pertenece al nivel medio 3, según la figura 1.

**Tabla 1. Niveles de riesgo intrínseco.**

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
Bajo	1	Qs ≤ 100	Qs ≤ 425
	2	100 < Qs ≤ 200	425 < Qs < 850
Medio	3	200 < Qs ≤ 300	≤ 1275
	4	300 < Qs ≤ 400	≤ 1700
	5	400 < Qs ≤ 800	≤ 3400
Alto	6	800 < Qs ≤ 1600	≤ 6800
	7	1600 < Qs ≤ 3200	≤ 13600
	8	3200 < Qs	13600 < Qs

b) Sector 2. Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento; en los que se incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{si} \times S_i \times C_i \times R_i}{A}$$

$$x = \frac{200 \text{ MJ/m}^2 \times 60 \text{ m}^2 \times 1,6}{60} \times 1 = 320 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de carga de fuego, ponderada y corregida Qe, de dicho edificio industrial, pertenece al nivel bajo como se observa en la figura 1, ya que está entre los límites siguientes:

$$Q_s \leq 425 \text{ MJ/m}^2$$

## 2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

### 2.1. Sectorización de los establecimientos industriales.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es:

a) Sector 1: teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de ésta es medio y que la configuración del establecimiento es de tipo C, obtenemos que la máxima superficie construida admisible es de 3500 m<sup>2</sup>, dado que la superficie total, tiene una superficie de 150 m<sup>2</sup>, se obtiene que la superficie construida es admisible.

b) Sector 2: teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de ésta es bajo y que la configuración del establecimiento es de tipo C, obtenemos que la máxima superficie construida admisible es de 5000 m<sup>2</sup>, dado que la superficie total, tiene una superficie de 150 m<sup>2</sup>, se obtiene que la superficie construida es admisible.

## **2.2. Materiales.**

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE 23727.

### **2.2.1. Productos de revestimiento.**

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son:

Pavimento continuo rematado con pintura epoxi en toda la nave, con el fin de lograr un pavimento antideslizante, impermeable y de fácil limpieza excepto en la zona destinada al personal (aseo y oficina).

El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento, frotado.

En el almacén, la oficina y el aseo se colocará un solado formado por baldosa de gres rústico antideslizante de 31x31 cm.

En el aseo de la nave irán con un alicatado de azulejo blanco en las paredes verticales.

El muro perimetral de las fachadas ira revestido al exterior con mortero monocapa y al interior acabado de yeso y pintura, salvo en los cuartos húmedos que irán las paredes alicatadas con azulejo cerámico.

### **2.2.2. Otros productos**

Los productos situados en el interior de falsos techos, los que constituyan conductos de aire acondicionado y los cables eléctricos son de clase M1, o más favorable por lo que son aptos.

## **2.3. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.**

La resistencia al fuego del muro colindante de uno con otro establecimiento es, como mínimo, para el sector 1 por ser de riesgo medio RF-180 y para el sector 2 por ser de riesgo bajo RF-120.



## 2.4. Evacuación de los establecimientos industriales.

Espacio exterior seguro: es el espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, por la siguiente expresión:

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

$$P = 1,10 \times 18 = 19,8 \approx 20$$

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

La evacuación de estos establecimientos industriales debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Elementos de la evacuación:

Se considera origen de evacuación a todo punto ocupable.

La longitud de los recorridos de evacuación se medirá sobre el eje.

Se considera altura de evacuación, a la mayor diferencia de cotas entre cualquier origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda.

Salidas de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.

- Número y disposición de las salidas:

El recinto puede disponer de una única salida cuando cumple:

Ocupación menor de 100 personas.

No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 metros.

Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 50 metros cuando la ocupación sea menor que 25 personas (como es el caso de la fábrica del presente proyecto) y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

a) Sector 1: El recinto dispone de dos salidas, una desde la zona de oficinas y otra desde un pasillo que comunica con la sala de producción y almacenes. Según la norma sería suficiente con una puerta, pero se han dispuesto cuatro para facilitar el trabajo.

b) Sector 2: El recinto dispone de una única salida y cumple las condiciones de la norma, ya que su ocupación es menor de 100 personas y al ser el recinto de 80 m<sup>2</sup>, las distancias son menores de las máximas requeridas.

- Dimensionamiento de salidas y pasillos:

Asignación de los ocupantes: En los recintos se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

Cálculo: La anchura A, en m, de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a  $P/200$ , siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

$$P/200 = 20/200 = 0,1 \text{ m}$$

Puesto que la anchura menor de las puertas tanto del sector 1 como del sector 2, es mayor de lo especificado por la norma y por tanto es válida.

Anchuras mínimas y máximas: La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,8 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,2 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,6 m.

La anchura libre de pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1 m.

La normativa requerida es cumplida

- Características de las puertas

Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

- Características de los pasillos:

Los pasillos carecen de obstáculos.

## **2.5. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.**

La eliminación de los humos y gases de la combustión y, con ellos del calor generado, se hará mediante puertas y ventanas.

La zona de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento, al estar situado en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo ser medio, a razón de  $0,5 \text{ m}^2 / 200\text{m}^2$  fracción, como mínimo.

Sumando todas ellas una superficie total igual a  $29,37\text{m}^2$ , esta superficie entra dentro de los límites establecidos por la normativa.

## **3.- Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.**

### **3.1. Extintores de incendio.**

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

a) Sector 1: se instalarán 4 extintores de incendios portátiles, por tener un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total de 150 m<sup>2</sup>.

b) Sector 2: se instalará 2 extintores de incendios portátil, por tener un nivel de riesgo intrínseco bajo y una superficie de 150 m<sup>2</sup>.

Al ser la clase de fuego del sector de incendio A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B). Extintores eficaces en fuegos de clase A y B son los de espuma, que son aquellos que proyectan mediante presión de un gas auxiliar, una emulsión, o una solución que contenga un producto emulsor, formándose la espuma al batirse la mezcla agua-emulsor con el aire. La forma de extinción es por sofocación y enfriamiento y el peligro de empleo es la utilización con corriente eléctrica. El gas impulsor del extintor elegido es el CO<sub>2</sub>, cuya proyección se obtiene por la presión permanente que crea en el aparato el agente extintor.

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

### **3.2. Sistemas de bocas de incendio equipadas.**

En nuestro caso no se precisan.

### **3.3 Sistemas automáticos de detección de incendio.**

En nuestro caso no se precisan.

### **3.4 Sistemas manuales de alarma de incendio.**

En nuestro caso no precisa

### **3.5 Sistemas de comunicación de alarma.**

En nuestro caso no precisa.

### **3.6 Sistemas de hidrantes exteriores.**

En nuestro caso no precisa.

### **3.7 Sistemas de bocas de incendio equipadas.**

En nuestro caso no precisa.

## 4. Sistemas de alumbrado de emergencia.

Según la normativa, los dos sectores de incendio de los edificios industriales del presente proyecto deben constar de una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que están situados en una planta sobre rasante, la ocupación "P" es mayor de 10 personas y además su nivel de riesgo intrínseco es medio.

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

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el del 70 % de su tensión nominal de servicio).
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los locales o espacios donde estén instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial y en los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

## 5. Señalización.

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

Las vías de evacuación estarán debidamente señalizadas con rótulos de configuración homologada.



Figura 1. Señalización de los medios de protección contra incendios.

**ANEJO XIII. ESTUDIO BÁSICO DE  
SEGURIDAD Y SALUD.**

## **1. Objeto del estudio de seguridad y salud.**

Estudio de seguridad y salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgo de accidentes y enfermedades laborales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento. Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el cual establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### **1.1 Justificación del estudio.**

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Al no superar los supuestos anteriores el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

El estudio básico de seguridad y salud, se redacta de acuerdo con lo que dispone el real decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 y en concreto da cumplimiento al artículo 4 de este Real Decreto.

### **1.2 Principios Generales aplicables durante la ejecución de la obra.**

El artículo 10 del R.D. 1627/1997 establece que se aplicaran los principios de acción preventiva recogidos en el artículo 15º de la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995 de 8 de noviembre” durante la ejecución de la obra y en particular en las siguientes actividades:

El mantenimiento de la obra en perfecto estado de orden y limpieza. La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta, sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y los dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular y si se trata de materias y sustancias peligrosas.

La recogida de materiales peligrosos utilizados.

El almacenaje y eliminación o evacuación de residuos y runas. La adaptación en función de la evolución de la obra del período de tiempo efectivo que se dedicará a los diferentes trabajos o fases de trabajo.

La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en el art. 15º de la ley 31/95 son los siguientes: El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:

- Evitar riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evaluar.
- Combatir los riesgos en origen.

Adaptar el trabajo a la persona, en particular con lo que respeta a la concepción de los lugares de trabajo, la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción para reducir el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud. Tener en cuenta la evolución de la técnica.

Sustituir lo que es peligroso por lo que tienen poco o ningún peligro.

Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. Adoptar medidas que pongan por delante la protección colectiva a la individual. Dar las siguientes instrucciones a los trabajadores.

El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encargar los trabajos.

El empresario adoptara las medidas necesarias para garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas tendrá que prever las distracciones e imprudencias no temerarias que puedan cometer los trabajadores. Por su aplicación se tendrá en cuenta los riesgos adicionales que puedan implicar determinadas medidas preventivas, que solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no exista alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto a sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, la actividad de los cuales consiste en la prestación de su trabajo personal.

## **2. Características de las obras.**

### **2.1. Situación de las obras.**

Las instalaciones descritas en el proyecto estarán ubicadas en la parcela 24 del polígono número 507, Dicha finca se encuentra en el término Municipal de Astudillo (Palencia). Y esta dista del núcleo urbano unos 3.5 km.

## **2.2. Propiedad.**

El presente proyecto es propiedad de David Sánchez Antón. NIF: 05251714-Y

## **2.3. Autor del estudio de seguridad y salud.**

El estudio de seguridad y salud ha estado desarrollado por el graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural -David Sánchez Antón.

## **2.4. Descripción de las obras.**

Las obras consisten en el desarrollo de todas las instalaciones técnicas de una urbanización. Los capítulos que componen el proyecto de ejecución son los que se numeran a continuación:

- Excavación de las zanjas y de pozos de servicio
- Amontonamiento de tierras
- Instalaciones de las redes de agua potable
- Instalaciones de telecomunicaciones
- Instalaciones eléctricas de alta tensión
- Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace
- Montaje de estaciones y subestaciones transformadoras
- Reunión de tubos
- Descarga de los tubos en la zanja.
- Colocación de tubos
- Unión de tubos por junta soldadura eléctrica o oxiacetilénica
- Rellenar con arenilla, arena, tierra o roca
- Compactación del terreno
- Transporte de las tierras sobrantes al vertedero
- Desmontaje Terreno vaciado
- Carga asegurada y transporte de bobinas
- Tendido de cables
- Carga asegurada y transporte de elementos
- Descarga y distribución en la obra
- Uniones Conexiones y protecciones de tendidos eléctricos y de maquinaria
- Pinturas exteriores

## **2.5. Acceso a las obras y servicios.**

Cada contratista controlara los accesos a la obra de manera que tan solo las personas autorizadas y con las protecciones personales que son obligadas puedan acceder a la obra.

El acceso estará cerrado, con avisadores o timbre, o vigilado permanentemente cuando se abra.



### **3. Ejecución del proyecto.**

#### **3.1. Presupuesto de ejecución material del proyecto.**

El presupuesto de ejecución del material para el desarrollo de este proyecto viene reflejado en el presupuesto.

#### **3.2. Plazo de ejecución.**

Se prevé un plazo de ejecución de las obras de 115 días.

#### **3.3. Número de trabajadores.**

Se prevé una media 3 trabajadores con un máximo de 5 trabajadores.

### **4.- Partes constructivas y sus riesgos.**

#### **4.1. Identificación de los riesgos.**

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicable a la obra establecida en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra considerando que algunos de ellos se pueden dar durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Se tendrá que tener especial cuidado en los riesgos más usuales a las obras, como son, caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, adoptando en cualquier momento la postura más correcta para el trabajo que se realice. Además se tiene que tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y tener cuidado en minimizar en todo momento el riesgo de incendio. Así mismo, los riesgos relacionados se tendrán que tener en cuenta para los posibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento,...)

#### **4.2 Servicios provisionales.**

A pie de obra de edificación actual hay el suministro de agua, el suministro eléctrico.

#### **4.3 Unidades constructivas y sus riesgos.**

La relación de unidades constructivas que componen las obras son las siguientes:

##### Construcción movimiento de tierras riesgos

- Identificación de riesgos
- Talud de tierra
- Desprendimiento de tierra
- Caída a diferente nivel
- Caída al mismo nivel
- Vuelco de maquinaria
- Atropellamiento
- Electrocutaciones
- Desplomo de estructuras adyacentes

- Caídas de objetos
- Asfixia o intoxicación por emanaciones gaseosas en los pozos
- Daños en los pies
- Daños en las manos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Humedades
- Ruidos

### Medidas preventivas

Apuntalamiento de los terrenos si la pendiente es de 1/1 y el terreno es movedizo o con desprendimientos o si el pendiente es de 1 / 2 y el terreno es blando pero resistente o, finalmente, si la pendiente es 1/3 y el terreno es muy compacto.

Eliminar las viseras y las acumulaciones de arenas o rocas con riesgo de desprendimiento consecuencia de la acción de las excavadoras.

Prohibir la acumulación de tierras a menos de dos metros de la nueva excavación.

Evitar que el frente de excavación traspase más de un metro de altitud máxima de ataque del brazo de la máquina. Señalizar mediante una línea (con yeso o calcio) la distancia máxima de aproximación cerca de una excavación para que no pasen personas sin protección ni máquinas.

Colocar testimonios de aviso de desprendimiento. No situarse ni trabajar cerca de un frente de excavación abierto recientemente si no ha estado saneado. En caso de presencia de agua por cualquier causa, proceder inmediatamente a su eliminación.

Prohibir la circulación interna de vehículos puestos a menos de 4 metros y de ligeros a menos de 3 metros cerca de la coronación de un desmontaje o espacio vacío de tierra.

Cuando se tenga que hacer un talud vertical se tendrá que descabezar en bisel la parte superior de acuerdo con la graduación de la medida B1CR8.1.P respecto a la pendiente del bisel. En la excavación de pozos las máquinas de elevación se podrán encima una tarima bien segura entorno a la boca del pozo. Cuando la profundidad del pozo o de una zanja sea superior a 8.8.1.5 metros se tendrá que apuntalar de acuerdo con la medida B1CR8.1.P. Para sanear los taludes manualmente se hará con arneses de seguridad.

Para acercarse a menos de 2 metros del talud se llevará arnés de seguridad fijado a un punto estable natural o artificial. En la parte superior de un talud, pozo o zanja de profundidad superior a 2 metros donde tengan que pasar los trabajadores se pondrá una baranda de 0,90 metros con rodapié.

Se conservaran los caminos de circulación interna cubriendo agujeros, suprimiendo las blanduras y compactando con escorias o lastre. Las máquinas no trabajaran en inclinaciones superiores a las máximas establecidas de acuerdo con las cargas. Las máquinas que accidentalmente podrían volcar tendrán que llevar un sistema de protección del conductor contra el aplastamiento. No circular por las zonas de desplazamiento de las máquinas que estarán abalizadas.

Prever y medir la situación de conducciones eléctricas hundidas. Comprobar el aislante de las herramientas eléctricas de las conducciones y las correspondientes tomas de corriente. Apuntalamiento curado de las estructuras la estabilidad de las cuales puedan debilitarse por razones de movimientos de tierras. No circular por las

proximidades o debajo de las máquinas que lleven runa en elevación o de las máquinas de transporte vertical. No usar motores de explosión en el interior de pozos o zonas sin ventilación.

En los pozos de profundidad superior a 8.8.1.5 m., disponer de un detector de oxígeno formado para dar alarma por debajo de 18%.

#### Protecciones personales

Señalización o abalizamiento de la zona de trabajo.

Impedir que las construcciones adyacentes puedan sufrir daños por causa e movimientos de tierras, mediante el apuntalamiento que haga falta.

Arnés de seguridad sujeta a puntos sólidos y estables naturales o artificiales.

Calzado antideslizante.

Calzado aislante.

Casco.

Equipo respiratorio autónomo o con aire fresco a presión positiva.

Calzado de seguridad con la protección plantar y puntera metálica.

Guantes de protección mecánica.

Gafas de protección mecánica. Botas de agua con protecciones plantares y de puntera.

Protección auricular.

#### Instalaciones de aguas, excavaciones de zanjas.

##### Riesgos:

Accidentes y colisiones debidos a maquinaria.

Caída a diferente nivel de personas.

Caída al mismo nivel.

Caída de material o herramientas.

Contusiones con herramientas.

Riesgo de electrocución o quemadas por interferencia con las líneas eléctricas.

Riesgo de asfixia por interferencia con conducciones de gas.

Riesgo de arrastramiento por agua por la interferencia con conducciones de saneamiento o agua potable.

Ambiente polvoriento.

Ruido.

Vibraciones

#### Medidas preventivas

Uso de señales acústicos cuando un vehículo parado se ponga en marcha. Revisar periódicamente el estado de la maquinaria de excavación y transporte.

Los materiales para refuerzo se recogerán en la obra con antelación suficiente para que no interfiera el ritmo de la excavación y para que el avance de la excavación sea seguida con la inmediata colocación de los mismos.

Se harán apuntalamientos necesarios y así mismo se tomarán las máximas precauciones en los apuntalamientos como en los desapuntalamientos.

Se sanearan los frentes de trabajo siempre que existan bloques o zonas inestables.

Se verificará el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario y especialmente después de las lluvias.

Se revisara diariamente El estado de los apuntalamientos y refuerzos.

Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura, se acotarán debidamente con barandas de 90 cm. de altura siempre que se prevenga la circulación de personas o vehículos en las proximidades.

Se mantendrá limpia la zona de trabajo para evitar caídas y resbalones. Estudiar previamente al inicio del trabajo, las repercusiones con canalizaciones de servicios existentes.

Vaciado inmediato de las aguas que se filtren en las zanjas.

#### Protecciones personales

Señalización o abalanzamiento de las zonas de trabajo.

Ubicación de los productos de excavación en lugares que no interfieran trabajos, paso o circulación.

No sobrepasar la carga máxima admitida en los camiones de transporte.

Cumplimiento de las normas de circulación.

Uso de la señalización de tráfico cuando la obra interfiera la circulación rodada.

Chaquetas reflectantes para trabajadores en vías de tráfico o cercanas a maquinaria móvil.

Calzado antideslizante.

Casco de seguridad para todo el personal de las obra, incluidos los visitantes.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

Botas de agua con puntera metálica.

Máscara buconasal.

Gafas de protección mecánica

Orejas.

Cinturón antivibración.

#### Instalaciones de aguas, colocación de tubos y elementos auxiliares.

#### Riesgos.

Caída de personas a diferente nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Heridas en extremidades.

Desplome de cortes o taludes.

Golpes por objetos.

Chafadas sobre material.

Trabajos en ambientes húmedos

Quemadas y electrocuciones debido a soldaduras.

Caída o desplazamiento de materiales durante las operaciones de carga, descarga y colocación de tubos y elementos auxiliares.

Lesiones al levantar y desplazar pesos manualmente.

Sobresfuerzos.

Daños en los ojos por radiaciones de la soldadura eléctrica.

Ruidos Vibraciones

Ambiente polvoriento.

Accidentes y colisiones debido a maquinaria.

#### Medidas preventivas.

Proteger los terraplenes o taludes con barandas de 0.90 metros de altura, situadas a una distancia aproximada de 2 metros.

El acceso y salida de una zanja se efectuara mediante una escalera anclada al lado superior de los terraplenes o taludes.

Mantener limpia la zona de trabajo.

Se apuntalarán las excavaciones de zanjas de altura superior a 1,5 metros y todas aquellas de altura inferior en las que las características del terreno lo aconsejen.

Prohibición de deambular por encima de los servicios existentes y situarse encima una superficie estable y llana.

Alejar las botellas de acetileno de los lugares de trabajo de la soldadura.

Comprobar y reparar los escapes para evitar explosiones por causa de chispas o llamas.

Evitar completamente la presencia de materiales combustibles en el lugar de corte.

Se dispondrá de extintor de CO2 cerca del lugar de la soldadura.

Los tubos para las conducciones se recogerán en una superficie lo más horizontal posible, en un recinto delimitado por varios pies derechos que impidan que resbalen los tubos.

Impedir la presencia de personas en el área de abasto de la ploma de la grúa.

#### Protecciones personales

Señalización o abalizamiento e la zona d trabajo.

Situar señales de tráfico cuando la obra interfiera la circulación rodada.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

Guantes de cuero.

Casco de seguridad.

Calzado antideslizante

Calzado impermeable

Gafas de protección mecánica

Delantal de cuero para el soldador y el ayudante.

Guantes de protección antitérmica i dieléctricos.

Faja lumbar Pantalla de protección contra rayos UV

Protector auditivo Cinturón antivibración Máscara buconasal.

Chaquetas reflectantes para trabajadores en vías de tráfico o cercanas a maquinaria móvil.

#### Instalaciones de aguas, remache o compactación

##### Riesgos

Atropello de personas por la maquinaria

Alcanzar personas por material de remache

Vuelco de maquinaria pesada

Caída al mismo nivel

Ruidos

Vibraciones

Ambiente polvoriento

Daños en las extremidades.

Golpes en la cabeza.

##### Medidas preventivas

Impedir la presencia de personas en las zonas de abasto de las partes móviles de las maquinas.

Uso de señales acústicas cuando las maquinas se pongan en movimiento.

Impedir la presencia de terceras personas en las zonas que se hayan de remachar.

No ultrapasar los límites marcados por el fabricante de la maquinaria móvil de obra para evitar el vuelco.

Mantener limpia la zona de trabajo.

Regar la zona de trabajo para evitar al máximo la formación de polvo.

##### Protecciones personales

Señalización o abalizamiento de la zona de trabajo

Cumplimiento de las normas de circulación

Colocación de señales de tráfico cuando la obra interfiera en zonas de circulación rodada.

Chaquetas reflectantes para trabajadores en vías de tráfico o cercanas a maquinaria móvil.

Calzado antideslizante.

Orejas o tapones para las orejas.

Cinturón antivibratorio.

Máscara buconasal.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

Casco de seguridad.

Instalación eléctricas montajes de líneas subterráneas de alta tensión riesgos.

Atropello por alud de tierra.

Caída de objetos o cargas.

Caída de personas a diferente nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Proyección de partículas a los ojos.

Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros)

Daños en las extremidades.

Sobreesfuerzos Golpes contra los objetos.

Sorprenderse por objetos o máquinas.

Quemadas Electrocutaciones

Atropello por vehículos

Ambiente polvoriento

Vuelco de grúa Interferencia con otros servicios al excavar la zanja.

Medidas preventivas

Apuntalar las zanjas mayores de 1,6 m. de fondo o de menos si el terreno está poco compacto.

Impedir el paso a las áreas de abasto de las plumas de la grúa.

Comprobar el estorbo de las cargas.

Comprobar el estado de los ganchos, cables, grilletes o cualquier otro medio auxiliar de elevación.

Señalizar los puntos con diferencias de niveles

Utilizar escaleras para acceder a zanja de más de 1,6 m. de fondo.

Orden i limpieza de la zona de trabajo.

Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y caídas.

Abalanzamiento de las zonas de abasto de las partes móviles de las máquinas.

Utilizar sistemas antriatropellamiento.

Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atropellos.

Estacionamiento i apuntalamiento curado por la grúa.

Pedir información previa a las compañías de servicios sobre los trazados que puedan afectarse por la obra.

#### Protecciones personales

Señalización o abalizamiento de la zona de trabajo

Cumplimiento de las normas de circulación

Casco

Calzado antideslizante

Gafas de protección mecánica

Pantalla de protección contra los rayos UV para el soldador y el ayudante

Guantes de protección mecánica

Calzado con puntera metálica

Faja lumbar

Casco

Guantes antitérmicos

Guantes aislantes

Perchas detectoras de tensión.

Banquetes aislantes

Máscaras buconasales.

#### Instalaciones eléctricas, montajes de estaciones transformadoras y subestaciones

##### Riesgos

Caída de objetos o cargas.

Caída de personas a diferente nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Proyección de partículas a los ojos.

Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros)

Daños en las extremidades

Sobreesfuerzos

Golpes contra objetos

Atropello por objetos o máquinas Quemadas.

Electrocuciones

Atropello por vehículos

Ambiente polvoriento.

Vuelco de la grúa Inhalación de gas tóxico en los subterráneos.



### Medidas preventivas

Impedir el paso por debajo de lugares donde exista un riesgo de caída de objetos

Colocar redes de seguridad

El suelo de las plataformas y andamios sin agujeros o grietas que permitan la caída de herramientas u otros objetos.

Andamios con rodapiés Impedir el paso en las áreas de abasto de las plumas de la grúa.

Comprobar el estropeo de las cargas.

Comprobar el estado de los ganchos, cables o cualquier otro medio auxiliar de elevación.

Andamio con barandas bien sujetas.

Escaleras bien sujetas

Orden y limpieza de la zona de trabajo

Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y tropiezos

Abalanzamiento de las zonas de abasto de las partes móviles de las máquinas

Utilizar sistemas antialcanzamiento

Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

Utilizar señales acústicas para los equipos de movimientos de material para evitar accidentes Estacionamiento y apuntalamiento curado por la grúa

Comprobar previamente que la atmósfera es respirable

### Protecciones personales

Señalizaciones o abalanzamiento de las zonas de trabajo

Cumplimiento de las normas de seguridad

Casco

Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permitan una caída máxima de 1,5 m.

Calzado antirresbaladizo

Gafas de protección mecánica

Pantalla de protección contra rayos UV para soldador y ayudante

Guantes de protección mecánica

Calzado con puntera metálica

Faja lumbar.

Casco

Guantes antitérmicos

Perchas detectoras de tensión

Banquetes aislantes

Máscaras buconasales

Equipo respiratorio autónomo.

Instalaciones eléctricas, montajes de líneas subterráneas de baja tensión

Riesgos

Atropellamiento por desprendimiento de tierra

Caída de objetos o cargas

Caída de personas a diferente nivel

Caída de personas al mismo nivel

Proyección de partículas en los ojos

Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros)

Cortes en las manos manipulando cables (cortando o pelando)

Daños en las extremidades

Sobreesfuerzos

Golpes contra objetos

Atropello por objetos o máquinas

Quemadas

Electrocuciones

Atropello por vehículos

Ambiente polvoriento

Vuelco de la grúa

Medidas preventivas

Estribar las zanjas de más de 1,6 m. de fondo o de menos si el terreno está poco compacto.

Impedir el paso de las áreas de abasto de las plumas de la grúa

Comprobar el estropeo de las cargas Comprobar el estado de los ganchos, cables o cualquier otro medio de elevación.

Señalizar los puntos con diferencias de nivel.

Utilizar escaleras para acceder a zanjas de más de 1,6 m. de fondo.

Orden i limpieza de la zona de trabajo

Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y caídas.

Abalanzamiento de las zonas de abasto de las partes móviles de las máquinas.

Utilizar sistemas antiatropello

Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.

Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atropellos.

Estacionamiento y apuntalamiento curado por la grúa.

#### Protecciones personales

Señalización y abalanzamiento de las zonas de trabajo

Cumplimiento de las normas de circulación

Casco

Calzado antideslizante

Gafas de protección mecánica.

Pantalla de protección contra rayos UV para el soldador y el ayudante

Guantes de protección mecánica

Calzado con puntera mecánica

Faja lumbar

Guantes antitérmicos

Guantes aislantes

Perchas protectoras de tensión

Máscaras buconasales

#### Instalaciones de baja tensión, instalaciones de enlace

#### Riesgos

Atropello por derrumbamiento de tierras

Caída de objetos o cargas

Caída de personas a diferente nivel

Caída de personas al mismo nivel

Proyección de partículas en los ojos

Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros)

Cortes en las manos manipulando cables (cortando o pelando)

Daños en las extremidades Sobreesfuerzos Golpes contra objetos

Atropello por objetos o máquinas

Quemadas

Electrocuciones

Atropello por vehículos

Ambiente polvoriento

Vuelco de grúa

#### Medidas preventivas

Impedir el paso de las áreas de abasto de las plumas de la grúa

- Comprobar el estropeo de las cargas
- Comprobar el estado de los ganchos, cables, cualquier otro medio de elevación.
- Señalizar los puntos con diferencias de nivel.
- Utilizar escaleras para acceder a zanjas de más de 1,6 m. de fondo.
- Orden y limpieza de la zona de trabajo
- Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y caídas.
- Balizamiento de las zonas de abasto de las partes móviles de las máquinas.
- Utilizar sistemas antiatropello
- Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.
- Utilizar señales acústicas en los equipos de movimientos de material para evitar atropellos
- Estacionamiento y apuntalamiento de la grúa.

#### Protecciones personales

- Protección individual
- Calzado antideslizante
- Gafas de protección mecánica
- Pantalla de protección contra rayos UV para soldador y ayudante
- Guantes de protección mecánica
- Calzado con puntera mecánica
- Faja lumbar
- Casco
- Guantes aislantes
- Guantes antitérmicos
- Perchas detectoras de tensión
- Máscaras buconasales

#### Pruebas para el desarrollo de las instalaciones riesgos

- Caída de objetos o cargas
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes contra objetos
- Atropello por objetos o máquinas
- Quemadas
- Electrocuciones

#### Medidas preventivas

- Impedir el paso por debajo de sitios donde haya un riesgo de caída de objetos

Colocar redes de seguridad

Impedir el paso a las áreas de abasto de las plumas de la grúa

Comprobar el estorbo de las cargas

Comprobar el estado de los ganchos, cables, o cualquier otro medio auxiliar de elevación.

Orden y limpieza de la zona de trabajo

Efectuar las operaciones con un orden preestablecido con el objetivo de evitar golpes y caídas.

Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar posibles puestas en carga inadvertidas.

Utilizar señales acústicas a los equipos en movimiento de material para evitar accidentes.

#### Protecciones personales

Casco

Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables que permitan una caída máxima de 1,5 m.

Calzado antideslizante

Guantes antitérmicos

Guantes aislantes

Perchas detectoras de tensión.

#### Construcción de nuevas paredes de carga riesgos

Caídas al mismo nivel

Golpes y cortes.

#### Medidas preventivas

Limpieza de la zona de trabajo y tráfico

Mantenimiento adecuado de las herramientas.

#### Protecciones personales

Uso del casco

Uso de guantes

Uso de calzado de protección

#### Pinturas interiores riesgos

Caídas al mismo nivel

Caídas a diferente nivel

Golpes y cortes

Proyección de golpes extraños en los ojos.

Atmósferas que contienen emanaciones perjudiciales

#### Medidas preventivas

Andamios adecuados

Limpieza de zonas de trabajo y tráfico

Mantenimiento adecuado de las herramientas

Ventilación constante

#### Protecciones personales

Uso del casco

Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Uso de cinturón y seguridad

Uso de gafas de protección contra partículas y gotas

Uso de máscaras con filtro específico recambiable

## **5. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales.**

Anexo II del RD 1627/1997) Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados alrededor del lugar de trabajo. Trabajos en los cuales la exposición a agentes químicos o biológico supone un riesgo de especial gravedad, o por los cuales la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por las cuales la normativa específica obligue la delimitación de zonas controladas o vigiladas. Trabajos próximos a líneas eléctricas de alta tensión Trabajos que se exponga a riesgos de ahogo por inmersión. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que provocaran movimientos de tierras subterráneas.

- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cámaras de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

### **5.1 Medidas específicas para trabajos incluidos en el anexo II-RD1627/1997.**

#### Construcción movimiento de tierras

##### A. Riesgos

Atropello de personas por material de remache

##### B. Medidas preventivas

Impedir la presencia de personas por la zona de abasto de las partes móviles de las máquinas.

Impedir la presencia de terceras personas en las zonas donde se tenga que remachar.

### Protecciones personales

Arnés de seguridad sujeto a puntos sólidos y estables naturales o artificiales  
Calzado antideslizante

### Instalaciones de aguas, excavaciones de zanjas

#### Riesgos

Aludes de terrenos por filtraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.

Riesgo de electrocuciones o quemadas por interferencia con las líneas eléctricas.

Riesgo de asfixia por interferencia en conducciones de gas

Riesgo de arrastramiento de agua por interferencia con conducciones de saneamiento o agua potable.

#### Medidas preventivas

Se revisará diariamente el estado de los apuntalamientos y refuerzos.

Estudiar previamente y al inicio del trabajo las repercusiones con canalizaciones de servicios existentes.

Vaciado inmediato de las aguas que se infiltren en las zanjas.

### Protecciones personales

Calzado antideslizante

Casco de seguridad para todo el personal de la obra incluida los visitantes.

Guantes de protección mecánica.

### Instalaciones de aguas remaches o compactación

#### Riegos

Atropellamiento de personas por material remachado.

#### Medidas preventivas

Impedir la presencia de personas en las zonas de abasto de las partes móviles de las máquinas.

Impedir la presencia de terceras personas en las zonas donde se tenga que remachar.

### Protecciones personales

Arnés de seguridad sujeto a puntos sólidos y estables naturales o artificiales

Calzado antirresbaladizo.

### Instalaciones eléctricas, montajes de líneas subterráneas de alta tensión riesgos

Interferencia con otros servicios al excavar la zanja.

#### Medidas preventivas

Pedir información previa a las compañías de servicios sobre los trazados que puedan ser afectados por la obra.

### Protecciones personales

Uso del casco  
Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Gafas de protección mecánica

Instalaciones eléctricas, montajes de estaciones transformadoras y subestaciones

Riesgos

Inhalación de gas tóxico en los subterráneos

Medidas preventivas

Orden y limpieza de la zona de trabajo

Comprobar previamente que la atmósfera sea respirable

Protecciones personales

Equipo respiratorio autónomo

Máscaras Buconasales

Guantes antitérmicos

Instalación de baja tensión, instalación de enlace

Riesgos

Caídas de altura

Caídas al mismo nivel

Aplastamiento

Golpes y cortes

Medidas preventivas

Barandas Redes verticales

Limpieza y orden de la zona de trabajo

Protecciones personales

Uso del casco

Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Uso del cinturón de seguridad

Pruebas para el desarrollo de las instalaciones

A. Riesgos

Caídas al mismo nivel Golpes y cortes

B. Medidas preventivas

Andamios adecuados

Limpieza de las zonas de trabajo y tráfico

Mantenimiento adecuado de las herramientas

Protecciones personales

Uso del casco



Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Pinturas interiores riesgos

Caídas de altura

Caídas al mismo nivel

Aplastamientos

Golpes y cortes

Medidas preventivas

Andamios de seguridad

Protecciones personales

Uso del casco

Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Uso del cinturón de seguridad

## **6. Descripción de los principales materiales utilizados.**

- Los principales materiales que componen la ejecución de las obras son:
- Cables eléctricos de mediana y baja tensión
- Tubos para conducción de agua
- Tubos para telecomunicaciones
- Centros de formación
- Módulos y armarios para la centralización de contadores

## **7. Riesgos en el área de trabajo.**

Los riesgos más significativos del operario en las áreas de trabajo son:

- Atropello de personas por material remachado
- Desprendimiento de terrenos por infiltraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.
- Riesgos de electrocución o quemadas por interferencia con las líneas eléctricas
- Riesgo de asfixia por interferencia con conducciones de gas.
- Riesgo de arrastramiento por agua por la interferencia con conducciones de saneamientos o agua potable.
- Interferencia con otros servicios al excavar la zanja. Inhalación y gas tóxico en los subterráneos
- Caídas de altura
- Caídas al mismo nivel
- Aplastamientos
- Golpes y cortes.

## **8. Prevención del riesgo.**

### **8.1. Protecciones individuales.**

Arnés de seguridad sujeto a puntos sólidos y estables naturales o artificiales

Calzado antideslizante

Casco de seguridad para todo el personal de la obra incluidos los visitantes

Guantes de protección mecánica

Uso de guantes

Uso de calzado de protección

Gafas de protección mecánica

Equipo respiratorio autónomo

Máscaras buconasales

Guantes antitérmicos

Uso de cinturón y seguridad

Ropa contra la lluvia

Monos de trabajo

Protectores auditivos

### **8.2. Protección colectiva y señalización Señales de tráfico Señales de seguridad Cierres de limitación y protección.**

### **8.3 Información.**

Todo el personal al iniciar la obra o cuando se incorporen habrá recibido de su empresa la información de los riesgos y las medidas correctoras que utilizarán al realizar sus tareas.

### **8.4 Formación.**

Cada empresa tendrá que acreditar que su personal en la obra ha recibido formación en materia de seguridad y salud.

Cuando se haya escogido el personal más cualificado se designará quién actuará como socorrista de la obra.

#### Medicina preventiva y primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín con el material necesario.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se tendrá que informar con un cartel visible en la obra del emplazamiento más cercano de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar, o si es el

caso, llevar al posible accidentado, para que reciba un tratamiento rápido y efectivo.

### **8.6. Reconocimiento médico.**

Cada contratista acreditará que su personal en la obra ha pasado un reconocimiento médico que repetirá cada año.

### **8.7. Prevención de riesgos por daños a terceros.**

Se señalará de acuerdo con la normativa vigente el enlace de las obras con la calle y se adoptarán las medidas de seguridad que cada caso requiera. Se señalarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena a la obra colocando una puerta y las indicaciones necesarias.

Se tendrá en cuenta, principalmente: La circulación de la maquinaria cerca de la obra La interferencia de herramientas y operaciones A circulación de los vehículos cerca de la obra

## **9. Plan de seguridad.**

En cumplimiento con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud y adoptará este estudio de seguridad y salud a sus medios y métodos de ejecución. Cada plan de seguridad y salud tendrá que ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra. Este plan de seguridad y salud se hará llegar a los interesados, según establece el Real Decreto 1627/1997 con la finalidad que puedan presentar las sugerencias y las alternativas que les parezcan oportunas.

El plan de seguridad y salud, junto con la aprobación del coordinador lo enviará el contratista a los servicios territoriales de Trabajo de la Generalitat en Palencia con la comunicación de apertura del centro de trabajo como es preceptivo.

Cualquier modificación que introduzca el contratista en la plan de seguridad y salud de resultados de las alteraciones e incidencias que puedan producirse en el decurso de la ejecución de la obra o bien, por variaciones en el proyecto de ejecución que ha servido de base para elaborar este estudio de seguridad y salud, requerirá la aprobación del coordinador.

## **10. Libro de incidencias.**

En la obra habrá un libro de incidencias bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución y a disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales podrán hacer anotaciones que consideren oportunas con la finalidad de control de cumplimiento.

## **11. Prescripciones generales de seguridad, medios y equipos de protección.**

### **11.1. Prescripciones generales de seguridad.**

Todo el personal incluido las visitas, la dirección facultativa, etc. usará para circular por la obra el casco de seguridad.

En caso de accidente en que se necesite asistencia facultativa, aunque sea leve y la asistencia se reduzca a una primera cura, el responsable de seguridad del contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de las condiciones de trabajo que han provocado el accidente.

Además de los trámites establecidos oficialmente, la empresa pasará un informe a la dirección facultativa de la obra donde se especificará:

- Nombre del accidentado: categoría profesional, empresa donde trabaja.
- Hora, día y lugar del accidente, descripción del mismo, causas de tipo personal.
- Causas de tipo técnico, medidas preventivas para evitar que se repita.
- Fechas límite de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa y al coordinador de seguridad en fase de ejecución al día siguiente del accidente.

La dirección facultativa y el coordinador de seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe. El cumplimiento de las prescripciones generales de seguridad no exime de estar sujeto a las ordenanzas y reglamentos administrativos de derecho positivo y rango superior ni de cumplirlas.

Cada contratista llevará el control de las revisiones de mantenimiento preventivo y las de mantenimiento correctivo (averías y reparaciones) de la maquinaria de la obra. En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas. La maquinaria de la obra dispondrá de las protecciones y de los resguardos originales de fábrica o bien, las adaptaciones mejoradas con el aval de un técnico responsable que garantice la operatividad funcional preventiva.

Toda la maquinaria eléctrica que se use en la obra tendrá conectadas los armazones de los motores y los chasis metálicos en tierra así mismo se instalarán el piquete de tierra necesarios.

Las conexiones y las desconexiones eléctricas a máquinas o instalaciones las hará siempre el electricista de la obra. Queda expresamente prohibido efectuar el mantenimiento de las máquinas en funcionamiento.

### **11.2. Condiciones de los medios de Protección.**

Todos los equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva (SPC) tendrán fijados un período de vida útil.

Cuando por circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, esta se repondrá independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Las piezas que por su uso hayan adquirido más juego o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

El uso de una pieza o de un equipo nunca representará un riesgo por sí misma.

### **11.3. Equipos de Protección Individual (EPI).**

Cada contratista llevará el control de entrega de los quipos de protección individual (EPI) de la totalidad del personal que interviene en la obra.

Se describe, en este apartado, la indumentaria para protección personal que se utilizará más y con más frecuencia en un centro de trabajo del ramo de la construcción, en función de los riesgos más corrientes a que está expuestos los trabajadores de este sector.

### **11.4. Casco.**

El casco tiene que ser de uso personal y obligado en las obras de construcción. Tiene que estar homologado de acuerdo con la normativa técnica reglamentaria MT-1, resolución de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 313 de 30-12-78.4 Las características principales son:

Clase N: se puede utilizar en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones inferiores o iguales a 8.8.1000 V.

Peso: no tiene que pesar más de 450 gr.

Los que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de cuatro años aunque no se hayan utilizado tienen que ser sustituidos por otros nuevos.

En casos extremos los podrán utilizar diferentes trabajadores siempre que se cambien las piezas interiores en contacto con la cabeza.

### **11.5 Calzado de seguridad.**

Debido a que los trabajadores de la construcción están sometidos a riesgos de accidentes mecánicos y que existe la posibilidad de perforación de las suelas por causa de clavos, es obligatorio el uso de calzado de seguridad (botas) homologado de acuerdo con la Normativa técnica reglamentaria Mt-5, Resolución de la DG de Treball de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Las características principales son:

Clase: calzado con puntera (la plantilla será opcional en función del riesgo de la punción plantar).

Peso: no tiene que pesar más de 800 gr.

Cuando se tenga que trabajar en terrenos húmedos o con agua o mortero, las botas tienen que ser de goma. Norma técnica reglamentaria MT-27, Resolución de la DG de Treball de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81 clase E:

### **11.6. Guantes.**

Para evitar agresiones en las manos de los trabajadores (dermatosis, cortes, arañazos, picaduras etc.) se tendrá que utilizar guantes. Podrán ser de distinto material, como es:

Algodón o punto: trabajos ligeros

Cuero: Manipulación en general

Látex rugoso: manipulación de piezas que corten

Lona: manipulación de maderas

Para la agresión contra los agresivos químicas han de estar homologados según la Normativa técnica reglamentaria MT-11, Resolución de DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Para trabajos en los que pueda existir el riesgo de electrocución se tendrán que usar guantes homologados según la Normativa técnica reglamentaria MT-4, Resolución de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

### **11.7 Cinturones de seguridad.**

Cuando se trabaja en un lugar alto y donde haya peligro de caídas eventuales es preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados según la Norma técnica reglamentaria MT- 13, Resolución de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. .210 de 02-09-77. Las características principales son:

Clase A: cinturón sujeto. Se tiene que usar cuando el trabajador no se tenga que desplazar o cuando los desplazamientos sean limitados. El elemento amarrador tiene que estar siempre tirando para impedir a caída libre.

### **11.8. Protectores auditivos.**

Cuando los trabajadores estén en un lugar o área de trabajo con un nivel de ruido superior a los 80 dB (A) es obligatorio el uso de protectores auditivos, que serán de uso individual. Estos protectores tienen que estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-2, Resolución de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01- 09-75.

### **11.9. Protectores de la vista.**

Cuando los trabajadores estén expuestos a proyecciones de partículas de polvo, humo o salpicaduras de líquidos y radiaciones peligrosas se tendrán que proteger la visión con gafas de seguridad o pantallas. Las gafa de protección anti impactos tienen que estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-16, Resolución de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78 i MT-17, Resolución de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09- 09-78.

### **11.10. Ropa de trabajo.**

Los trabajadores de la construcción tienen que usar ropa de trabajo, preferiblemente del tipo mono, facilitada por la empresa en las condiciones fijadas

en el convenio colectivo provincial. La ropa tiene que ser de tejido ligero y flexible, ajustada al cuerpo, sin elementos adicionales y fáciles de limpiar. En el caso de haber trabajado debajo de la lluvia o en condiciones de humedad se les entregará ropa impermeable.

### **11.11. Sistemas de protección colectiva.**

Se describe en este apartado las protecciones de carácter colectivo que tiene como función principal hacer de pantalla entre los focos posibles de agresión y la persona u objeto a proteger.

### **11.12. Cierres autónomos de limitación de protección.**

Tendrán como mínimo 100 cm. de altura y serán construidas en base de tubos metálicos. El cierre tiene que ser estable y no se puede mover ni girar.

### **11.13. Barandas.**

Las barandas se situaran alrededor de los agujeros verticales con peligro de caídas de más de 2 metros. Tendrán que tener una resistencia suficiente de para garantizar la retención de personas u objetos y una altura mínima de protección de 90 cm., listón intermedio y rodapié.

### **11.14. Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes).**

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que tengan que estar sometidos de acuerdo con la función protectora.

### **11.15. Escaleras de mano.**

Tendrán que ir junto con calzado antideslizante. No se utilizarán simultáneamente por dos personas. La longitud pasará en un metro el punto superior de desembarque. Tendrán un anclaje perfectamente resistente a su parte superior para evitar movimientos. Tanto la subida como la bajada por la escalera de mano se hará siempre de cara a la escalera.

## **12. Servicios de prevención.**

### **12.1. Servicio técnico de seguridad y salud.**

Todos los contratistas tienen que tener un asesoramiento técnico en seguridad y salud propio o externo, de acuerdo con el Real Decreto 39/1997 sobre servicios de prevención.

### **12.2. Servicio médico.**

Los contratistas de esta obra dispondrán de servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

Todo personal de nuevo ingreso a la contrata aunque sea eventual o autónomo tendrá que pasar el reconocimiento médico pre laboral obligado. Son también obligadas las revisiones médicas anuales de los trabajadores ya contratados.

### **13. Comité de seguridad y salud.**

Se constituirá el comité de seguridad y salud cuando haga falta según la legislación vigente y lo que dispone el convenio colectivo provincial del sector.

Se nombrará por escrito socorrista el trabajador voluntario que tenga capacidad y conocimientos acreditados de primeros auxilios con el visto bueno del servicio médico. Es interesante que participe en el Comité de Seguridad y Salud. El socorrista revisará mensualmente el botiquín y repondrá inmediatamente lo que se haya consumido.

### **14. Instalaciones de salubridad y confort.**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptaran por lo que hace a los elementos dimensiones y características, lo que prevé los artículos 44 de la Ordenanza general de seguridad e higiene y 335, 336, 337 de la Ordenanza laboral de la construcción, vidrio o cerámica.

### **15. Condiciones económicas.**

El control económico de las partidas que integran el presupuesto del estudio de seguridad y salud que sean abonables al contratista principal, ser igual al que se aplique al estado de mecimientos del proyecto de ejecución.

### **16. Cumplimiento del rd. 1627/1997 por parte del promotor.**

#### Coordinador de seguridad y aviso previo

El promotor tiene que asignar un coordinador de seguridad en la fase de ejecución de las obras para que asuma las funciones que se definen en el RD 1627/1997, el promotor ha de efectuar un aviso a los servicios territoriales de Palencia. El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el anexo II del RD 1627/1997, de fecha 24-10-1997.

### **17. Legislación específica de seguridad y salud en la construcción.**

Ley de prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10-11-1995)

Instrucción de 26 de febrero de 1996 por la aplicación de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales en la Administración del Estado (BOE 8-3- 1996). Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria (BOE 22-7-1997).

Real Decreto 2200/1995 de 28 de setiembre aprueba el reglamento de la infraestructura por la calidad y la seguridad industrial (BOE 6-2-1996).



Real Decreto 1/1995 Estatuto de los Trabajadores de 24 de mayo por lo que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE 29-3-1995)

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31-1-1997).

Orden de 9 de marzo de 1971 por el que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE 16-3-1971) derogada prácticamente en su totalidad excepto el capítulo de "trabajos con electricidad".

Ley 13/1987 de 8 de julio de seguridad de las instalaciones industriales (DOGC 27-7-1987). Decreto 2414/1961

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (BOE 7-12-1961). Decreto 8.3.565/1972 de 23 de diciembre sobre normas tecnológicas de la edificación (BOE 15-1-1973).

Real Decreto 8.8.1.316/1989 de 27 de octubre sobre medidas de protección de los trabajadores delante de riesgos derivados la exposición a ruidos (BOE 2-11-1989). Corrección de errores (BOE 9-12-1989 y 26-5-1990).

Real Decreto 88/1990 de 26 de enero protección de los trabajadores por medio de la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades (BOE 27-1-1990).

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril por lo que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23-4-1997).

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por lo que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23-4-1997).

Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE 24-5-1997).

Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 24-5-1997).

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril por lo que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que tengan riesgos. (BOE 23-4-1997).

Real Decreto 8.8.1.435 /1992 de 27 de noviembre por lo que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 561995 (BOE 8-2-1995) (BOE 11-12-1992).

Real Decreto 8.8.1.407/1992 de 20 de noviembre por lo que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 28-12-1992).

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo (BOE 12-6-1997).

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo (BOE 7-8-1997). Orden de 9 de diciembre de 1975 aprobando las normas básicas para

las instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 11-1-1976 y corrección de errores (BOE 12-2- 1976).

Orden de 31 de enero de 1940 por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad e higiene de edificación (BOE 3-2-1940).

Orden de 20 de mayo de 1952 por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en el trabajo en la industria de la construcción y obras públicas (BOE 15-6-1952).

Orden de 23 de mayo de 1977 Reglamento de aparatos elevadores para obras (BOE 14-6- 1977). Modificado por orden de 7 de marzo de 1988.1 (BOE 14-3-1981)

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por lo que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25-10-1997).

Ordenanza de trabajo para las industrias de construcción, vidrio o cerámica (BOE 7-9- 1970) y modificaciones (BOE 31-7-1973).

Resolución de 4 de noviembre de 1988 sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras i construcciones en líneas eléctricas (DOGC 30-11-1988).

Orden de 12 de enero de 1998 por la que se aprueba el Libro de Incidencias en obras de construcción (DOGC 27-1-1998).

Reglamento electrotécnico para baja tensión Decreto 2413/1973 de 20 de setiembre que aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 9-10-1973 modificado por Real Decreto2295/1985 (BOE 12-12-1985).

Orden de 31 de octubre de 1973 que aprueba las Instrucciones técnicas complementarias del reglamento de baja tensión (BOE 27, 28, 29 i 31-18.2.1973).

Diferentes modificaciones. Orden de 25 de octubre de 1979 que implanta el documento de Cualificación Empresarial para instaladores (BOE 5-11-1979).

Real Decreto 7/1988 de 8 de enero de 1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE 14-1-88) modificado por, Real Decreto 154/1995 (BOE 3-3-1995) y desarrollado por orden 6-6-1989 (BOE 21-6- 1989).

Real Decreto 400/1996 del 1 de marzo que dicta disposiciones de aplicación de la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CEE, relativa a aparatos y sistemas de protección para el uso en atmósferas potencialmente explosivas (BOE 8-4-1996).

Real Decreto 3151/68 de 28 de noviembre que aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOE 7-12-1968).

Reglamento Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y estaciones de transformación (BOE 1-12-1982) corrección de errores (BOE 18-1-1983).

Reglamento Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación Orden 6 de julio de aprobando las ITC del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y estaciones de transformación (BOE 1-8- 1984) modificada por orden 18-10-1984 y diferentes modificaciones ITC.

Decreto 351/1987 de 23 de noviembre por lo que se determina los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas (DOGC 20-12-1987).

Orden de 2 de febrero de 1990 que regula el procedimiento de actuación administrativa para la aplicación de los reglamentos de alta tensión en las instalaciones privadas (DOGC 14-3-1990).

Orden de 14 de mayo de 1987 que regula el procedimiento de actuación y uso para la aplicación del reglamento para baja tensión mediante la intervención de las entidades de inspección y control (DOGC 12-6-1987) modificada por orden 30-7-1987 (DOGC 12-8- 1987).

Convenio colectivo provincial de la construcción.

En Palencia, Junio de 2017.

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)

# ÍNDICE ANEJO XIII

<b>1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud</b>	<b>1</b>
1.1. Justificación del estudio	1
1.2 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	1
<b>2. Características de las obras</b>	<b>2</b>
2.1. Situación de las obras	2
2.2. Propiedad	3
2.3. Autor del estudio básico	3
2.4. Descripción de las obras	3
2.5. Acceso a las obras y servicios	3
<b>3. Ejecución del proyecto</b>	<b>4</b>
3.1. Presupuesto de ejecución material del proyecto	4
3.2. Plazo de ejecución	4
3.3. Número de trabajadores	4
<b>4. Partes constructivas y sus riesgos</b>	<b>4</b>
4.1. Identificación de los riesgos	4
4.2 Servicios provisionales	4
4.3 Unidades constructivas y sus riesgos	4
<b>5. Relación no exhaustiva de trabajos que implican riesgos especiales</b>	<b>17</b>
5.1 Medidas específicas para trabajos incluidos en el anexo ii-rd1627/1997	17
<b>6. Descripción de los principales materiales utilizados</b>	<b>20</b>
<b>7. Riesgos en el área de trabajo</b>	<b>20</b>
<b>8. Prevención del riesgo</b>	<b>21</b>
8.1. Protecciones individuales	21
8.2. Protección colectiva y señalización	21
8.3 Información	21
8.4 Formación	21
8.6. Reconocimiento médico	22
8.7. Prevención de riesgos por daños a terceros	22

<b>9. Plan de seguridad</b>	<b>22</b>
<b>10. Libro de incidencias</b>	<b>23</b>
<b>11. Prescripciones generales seguridad, y equipos de protección</b>	<b>23</b>
11.1. Prescripciones generales de seguridad	23
11.2. Condiciones de los medios de protección	23
11.3. Equipos de protección individual (epi)	24
11.4. Casco	24
11.5 Calzados de seguridad	24
11.6. Guantes	25
11.7 Cinturones de seguridad	25
11.8. Protectores auditivos	25
11.9. Protectores de la vista	25
11.10. Ropa de trabajo	25
11.11. Sistemas de protección colectivo	26
11.12. Cierres autónomos de limitación de protección	26
11.13. Barandas	26
11.14. Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes)	26
11.15. Escaleras de mano	25
<b>12. Servicios de prevención</b>	<b>26</b>
12.1. Servicio técnico de seguridad y salud	26
12.2. Servicio médico	26
<b>13. Comité de seguridad y salud</b>	<b>27</b>
<b>14. Instalaciones de salubridad y confort</b>	<b>27</b>
<b>15. Condiciones económicas</b>	<b>27</b>
<b>16. Cumplimiento del rd. 1627/1997 por parte del promotor: coordinador de seguridad y aviso previo</b>	<b>27</b>
<b>17. Legislación específica de seguridad y salud en la construcción</b>	<b>27</b>

# ÍNDICE ANEJO XI

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Criterios de evaluación</b>	<b>2</b>
<b>3. inversión</b>	<b>3</b>
<b>4. Conclusión</b>	<b>4</b>
4.1 Pagos anuales ordinarios	4
4.1.1 Compra de materias primas	4
4.1.2 Material de producción	4
4.1.3 Electricidad	4
4.1.4 Combustible	5
4.1.5 Mano de obra	5
4.1.6 Mantenimiento	5
4.1.7 Seguros	5
4.1.8 Resumen de pagos ordinarios	6
4.2 Pagos extraordinarios	6
4.2.1 Maquinaria	6
4.2.2 Resumen de los pagos extraordinarios	6
<b>5. Cobros</b>	<b>7</b>
5.1 Cobros ordinarios	7
5.1.1 Resumen de cobros ordinarios	7
5.2 Cobros extraordinarios	7
<b>6. Evaluación económica</b>	<b>8</b>
6.1 Cálculo de tasas anuales y tasa de actualización.	8
6.2 Cálculo de parámetros de la inversión	8
6.2.1 Supuesto con préstamo	10
6.2.1 Supuesto sin préstamo	13

## **ANEJO XIV- ESTUDIO ECONÓMICO**

## 1. Introducción.

En el presente anejo tiene como finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

Se define inversión como el acto de adquirir unos activos con los que esperar obtener en el futuro una corriente de rentas. Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (Ri): resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida del proyecto.

Se establecerá un análisis de los principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual viene determinada por tres formas de cálculo:

- Vida tecnológica: su duración se establece desde que se inicia la inversión hasta que los equipos y maquinarias de la fábrica se quedan obsoletos. El cambio de maquinaria y equipos empleados en el proceso han de cambiarse, debido a que los nuevos poseen un mayor rendimiento y una mejora de calidad. En términos generales, la ley ha considerado que la maquinaria y equipos posean un vida útil con una duración de 10 años.
- Vida comercial: se determina por la aparición de un producto en el mercado hasta la intervención de otro más novedoso.
- Vida física: se establece desde el inicio de la inversión hasta el deterioro físico de los activos más importantes. La vida física va referido al edificio, por lo que se determina una vida física de 25 años.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto deber ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 25 años.

## 2. Criterios de evaluación.

Los parámetros previamente mencionados se aplican a los siguientes métodos:

### VAN (Valor anual neto)

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre los que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversión (Rj).

Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que resulta viable. Se calcula mediante la siguiente expresión:



$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Flujo\ Anual}{(1 + Tasa)^t}$$

Donde:

- Vt: Representa los flujos de caja en cada periodo T.
- IO: Es el valor del desembolso inicial de la inversión
- n: Es el número de periodos considerados.
- K: Es el costo de capital utilizado.

El tipo de interés es K. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija de tal manera, de tal manera que con el Van se estimará. Si la inversión es mejor que intervenir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos se utilizará el coste de oportunidad.

#### TIR (Tasa interna de rendimiento)

La tasa interna del retorno es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir el tipo de interés que haría que el Van fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

$$VAN = \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1 + TIR)^n} - I = 0$$

Donde:

- Ft: flujo de caja en el periodo t
- n: número de periodos
- I: valor de la inversión inicial

#### Q (Relación beneficio/inversión)

Es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

#### Plazo de recuperación o Payback:

Es un método de valoración de inversiones que mide el tiempo que una inversión tarda en recuperar el desembolso inicial, con los flujos de caja generados en el futuro por la misma. Se trata de un método estático ya que no actualiza los flujos de caja, es decir considera que una unidad monetaria tiene el mismo valor en cualquier tiempo.

### 3. Inversión.

#### Obra civil

Actuaciones previas.....	203,05€
Acondicionamiento del terreno.....	13.144,83€
Cimentaciones.....	7.883,37€
Estructuras.....	8.975,46€
Fachadas y particiones.....	14.121,86€
Carpintería y cerrajería.....	12.923,42€
Instalaciones. ....	32.173,27€
Cubiertas. ....	14.471,83€
Revestimientos y trasdosados. ....	10.171,83€
Señalización y equipamiento. ....	2.044,13€
Urbanización interior de la parcela. ....	7.441,93€
Control de calidad y ensayos.....	2.951,60€
Puesta en marcha de la explotación.....	20.236,62€
	<u>146.733,30€</u>

#### Maquinaria

Clasificadora.....	3200€
Hidrolimpiadora.....	1620€
Removedor.....	980€
	<u>5800€</u>

Sumándole los gastos generales el beneficio industrial y los honorarios del promotor y coordinador de seguridad y salud, la inversión a la que tendrá que hacer frente el promotor asciende a la cantidad de 214.451,15€, la cual será afrontada por el promotor de un solo pago, en el año cero, de la vida útil del proyecto.

## 4. Pagos.

Se van a proceder a realizar dos tipos de pagos: pagos anuales ordinarios y pagos extraordinarios

### 4.1 Pagos anuales ordinarios.

Son considerados pagos ordinarios a los gastos necesarios que con lleva la puesta en marcha de la explotación.

#### 4.1.1 Compra de materias primas.

##### Consumo de pienso.

El consumo de pienso medio para ponedoras camperas se sitúa en 120 g/día, por lo que al año, las 1200 gallinas consumen unas 50 toneladas de pienso.

La tonelada de pienso tiene un precio medio de 219,49 €/t. por lo que supone un coste de 10.974,5€

##### Consumo de agua

Para calcular el consumo de agua se ha de tener en cuenta tanto el consumo de los animales, como el que adquiere cada trabajador, las limpiezas etc. Por lo tanto se estima un consumo de agua al año de 280 m<sup>3</sup>

El precio del agua es de 0,74€/ m<sup>3</sup> el consumo anual será:

$$280\text{m}^3 \times 0,74 \text{ €/m}^3 = 207,2\text{€/año}$$

#### 4.1.2 Material de producción.

La producción de huevos, será tal como para llenar 23040 hueveras de 12 huevos, 8640 hueveras de 6 huevos y 8640 hueveras de 2 huevos, pero teniendo en cuenta posibles atascos en la clasificadora u otros percances se compraran un 5% más.

El precio de las hueveras es de 0,17 €, 0,15 € y 0.08 € respectivamente, el tambor para el etiquetado da un precio de 0,019 €/etiqueta.

$$23040 \times 0,17 \text{ €/huevera} + 8640 \times 0,15 \text{ €/chapa} + 8640 \times 0,08\text{€/huevera} + 345600 \text{ etiquetas} \times 0,019 \text{ €/etiqueta} = 6708,38 \text{ €/año.}$$

#### 4.1.3 Electricidad.

El importe a pagar por el consumo de energía eléctrica en la planta será de 5472,12 €/Año SIN IVA (6624,89 €/año con IVA).

#### 4.1.4 Combustible.

El consumo de combustible que se tendrá procederá de la caldera de combustible de biomasa y de ACS.

El equipo de producción de calor será una caldera de biomasa de pellets posee una potencia de 29 kW como se especifica en el anejo VII, apartado 3.2 "Ingeniería de las obras".

La demanda estimada de calefacción será de 25000 Kcal/h

$D_{calef} = 29 \text{ kW} * 12 \text{ horas/día} * 300 \text{ días/año} * 0,15 = 15697 \text{ kWh/año}$

Si el rendimiento de la caldera es de 90% su consumo energético será de:

$CE = 12420 / 0,9 = 17441 \text{ kWh/año}$

Para saber el combustible que se necesita empleamos la siguiente expresión:

$Q_{comb} = CE / PCI$

Donde:

CE: es el consumo energético anual

PCI: es el poder calorífico inferior del combustible

$Q_{comb} = 17441 \text{ kWh/año} / 4,9 \text{ kWh/kg} = 3559,38 \text{ kg/año}$

El precio establecido en el mercado de pellets es de 472 €/tn, entonces tendremos un consumo de pellets de:

$3559,38 \text{ kg/año} * 472 \text{ €/1000 kg} = 1680,03 \text{ €/año}$

#### 4.1.5 Mano de obra.

En la explotación además del promotor se contratará a un empleado a media jornada que cobrará un sueldo bruto de 600€ mensuales

$(1 \text{ trabajador} * 600\text{€/paga}) * (12+2) \text{ pagas/año} = 8400 \text{ €/año.}$

Mano de obra = 8400 €/año

#### 4.1.6 Mantenimiento.

##### Equipos y maquinaria

Se ha de realizar un mantenimiento de la maquinaria y de los equipos que forman parte del proceso por posibles revisiones, cambios de piezas,... Para ello se estimará un 1,5 % del coste total de los mismos. Por lo que el coste estimado por mantenimiento de los mismos será de:

$5800\text{€} * 1,5\% = 87,00 \text{ €/año}$

##### Instalaciones del proceso

Para el cálculo de las instalaciones del proceso se deberá de tener en cuenta el precio de las mismas. El coste de las instalaciones asciende a 32.173,27 €, por lo tanto se estimará un 1% anual del mismo.

El precio de mantenimiento del proceso es de:

$45908,69 \text{ €} * 1,0\% = 321,73 \text{ €/año}$

#### 4.1.7 Seguros.

Los equipos y maquinaria que componen el proceso deben de estar asegurados, al igual que el edificio, por posibles daños que se puedan generar.

En el caso de los equipos y de la maquinaria se estimará un 1,5 % del total de la misma:  $5800€ \times 1,5\% = 87,00 €/\text{año}$

En el caso del edificio se estimará un 2% del total de la misma:  $116582,88 € \times 2\% = 2331.65 €/\text{año}$

En el caso de los trabajadores se estimo un seguro de seguridad social de 36%  
Mano de obra =  $8400 €/\text{año} \times 36\% = 3024 €/\text{año}$

#### 4.1.8 Resumen de pagos ordinarios.

Materias primas	11.181.27€
Material producción	6.708,38€
Electricidad	6.624,89€
Combustible	1.680,03€
Mano de obra	8.400,00€
Mantenimiento	408,73€
Seguros	2.418,65€
Total	37.421.95€

#### 4.2 Pagos extraordinarios.

Los gastos extraordinarios son el resultado de la obsolescencia y reposición de la maquinaria.

##### 4.2.1 Maquinaria.

Cada 10 años renuevo la maquinaria, estimo que compro la maquinaria por el mismo valor que el inicial, por lo tanto:

En el año 10 y 20 dispongo de un pago extraordinario de 5800€

##### 4.2.2 Resumen de pagos extraordinarios.

Maquinaria año 10	5.800€
Maquinaria año 20	5.800€
Total	11.600€

## 5. Cobros.

### 5.1 Cobros ordinarios.

Los cobros que recibe el dueño de la empresa provienen de la venta de los huevos, de la carne de las ponedoras al desvieje y de la gallinaza generada.

#### Cobros por los huevos producidos

Se estima 345600 huevos al año, a un precio de 2,80 €/docena x23040 docenas, 1,60 €/media docena x8640 medias docenas y 0.80€/paquete de dos huevos obtenemos unos cobros de 85.248,00€.

#### Cobros por desvieje.

Se estima que se enviaran las gallinas al matadero con un peso medio de 3 Kg y su precio actualmente está en 0,08 €/Kg. Por lo que se obtiene un total de 288 €

#### Cobros por la gallinaza

Como se ha comentado en el anejo II “Ingeniería del proceso” en el punto 10.5, se generan 90 toneladas de estiércol. En el mercado el precio del estiércol se encuentra a 0,04 €/Kg, por lo tanto:

$$90 \text{ t/año} \times 0,04 \text{ €/t} = 3600 \text{ €/año}$$

#### 5.1.1 Resumen de cobros ordinarios.

Cobros por los huevos producidos	Cobros por desvieje gallinas	Cobros por la gallinaza
85284,00€	288 €	3.600 €

### 5.2 Cobros extraordinarios.

#### Maquinaria

Considerando que la vida útil de la maquinaria se estima en 10 años, en el año 10 y 20 tendremos un ingreso por la venta de estos bienes, resultado de aplicar un 10% del valor residual de los mismos:

$$5.800 \times 0,1 = 580 \text{ €}$$

### Préstamo

En el caso de realizar una financiación ajena se establecerá un préstamo del 60% del pago de inversión, 128.670,69 €. La devolución de dicho préstamo se realizará en un plazo de 10 años, con un tipo de interés del 2,5%.

### Subvenciones.

Ayuda destinada al bienestar animal = 30.000€

Subvención para la creación de refugios de 10€/ave = 12.000€

## **6. Evaluación económica.**

Para realizar la evaluación económica de la empresa y valorar su rentabilidad se empleará el programa informático "Valproin".

Toda empresa necesita una serie de recursos para poder llevar a cabo sus proyectos.

A esta obtención de fondos para poder realizar sus inversiones se denomina financiación. Para ello evaluaremos dos tipos de financiación:

Financiación propia: Constituida por todos los recursos propios de la empresa, que permanecen de manera estable en ella y que no tienen la obligación de devolver.

Entre ellos encontramos las reservas y el capital social y sus ampliaciones, que forman parte de las aportaciones realizadas por los socios.

Financiación ajena: Recoge todo el dinero que entra dentro de la empresa, pero que pertenece a terceros a quienes se debe devolver. Como en el caso de los préstamos recibidos por entidades financieras, y que se deben reembolsar en el plazo establecido.

### **6.1 Cálculo de tasas anuales y la tasa de actualización.**

#### Inflación (%)

Fuente de información: Instituto Nacional de Estadística- Índices de precios de consumo- medias anuales. Se obtiene los índices generales del 2002-2015, los últimos 13 años de los cuales realizaremos una media aritmética, resultando una inflación de 2,2%.

### Incremento de cobros (%)

A partir de los indicadores económicos del medio rural

Periodo	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14
%	6,20	0,68	9,94	2,76	-7,10

Se obtiene una media de 2,49%

### Incremento de pagos (%)

A partir de los indicadores económicos del medio rural, escogemos:

- Bienes y servicio de uso corriente.

Periodo	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14
%	2,14	12,18	5,49	0,05	3,71

Se obtiene una media de 3,21%

- Bienes de inversión.

Periodo	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14
%	1,07	1,89	1,83	2,15	1,54

Se obtiene una media de 1,70

Por lo que el incremento de pagos será la media de las dos, 2,45%

### Tasa de actualización (%)

Teniendo en cuenta que no existen muchos riesgos en la empresa, optamos por fijar una tasa de actualización del 6%.

## **6.2 Cálculo de parámetros de la inversión.**

A continuación se va a calcular para financiación propia y para financiación ajena.



## 6.2.1 Supuesto con préstamo.

### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		133.630,32		152.717,20			
1	91.355,49		38.338,79	10.469,57	42.547,13		42.547,13
2	93.631,29		39.279,14	10.469,57	43.882,58		43.882,58
3	95.963,78		40.242,55	10.469,57	45.251,67		45.251,67
4	98.354,39		41.229,60	10.469,57	46.655,22		46.655,22
5	100.804,54		42.240,85	10.469,57	48.094,12		48.094,12
6	103.315,73		43.276,91	10.469,57	49.569,26		49.569,26
7	105.889,48		44.338,38	10.469,57	51.081,54		51.081,54
8	108.527,35		45.425,88	10.469,57	52.631,90		52.631,90
9	111.230,93		46.540,06	10.469,57	54.221,30		54.221,30
10	114.001,86	741,73	47.681,56	17.857,92	49.204,10		49.204,10
11	116.841,81		48.851,07		67.990,75		67.990,75
12	119.752,52		50.049,25		69.703,26		69.703,26
13	122.735,73		51.276,83		71.458,90		71.458,90
14	125.793,26		52.534,52		73.258,75		73.258,75
15	128.926,96		53.823,05		75.103,91		75.103,91
16	132.138,72		55.143,19		76.995,54		76.995,54
17	135.430,50		56.495,70		78.934,79		78.934,79
18	138.804,27		57.881,39		80.922,88		80.922,88
19	142.262,10		59.301,07		82.961,02		82.961,02
20	145.806,06	948,54	60.755,57	9.411,68	76.587,35		76.587,35
21	149.438,30		62.245,75		87.192,56		87.192,56
22	153.161,04		63.772,47		89.388,57		89.388,57
23	156.976,51		65.336,64		91.639,87		91.639,87
24	160.887,03		66.939,18		93.947,85		93.947,85
25	164.894,96		68.581,02		96.313,95		96.313,95

**Indicadores de rentabilidad**

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

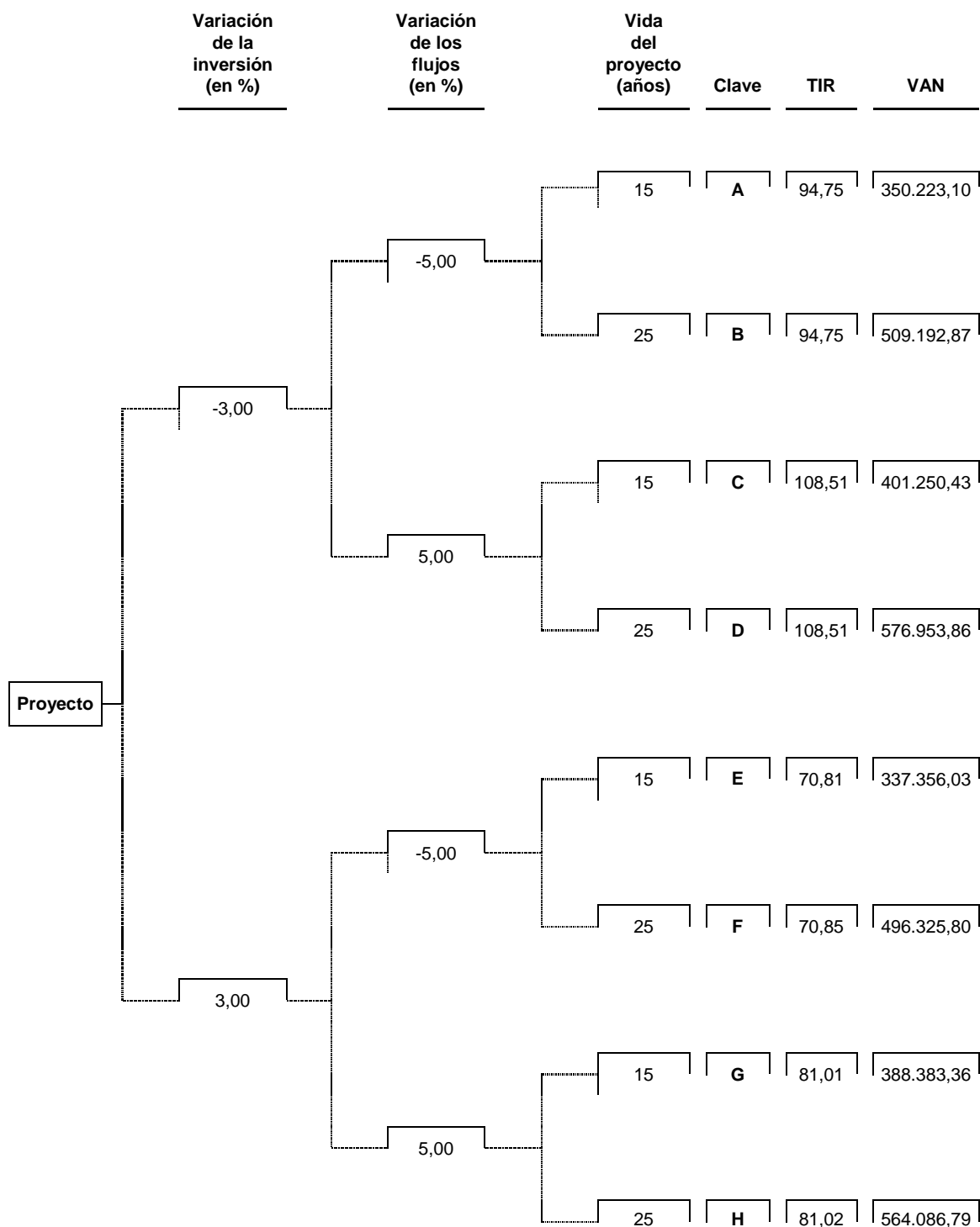
85,95

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.080.764,16	2	24,69
1,00	1.007.247,49	2	23,01
1,50	940.068,59	2	21,47
2,00	878.603,14	2	20,07
2,50	822.294,01	2	18,78
3,00	770.643,50	2	17,60
3,50	723.206,58	2	16,52
4,00	679.584,88	2	15,52
4,50	639.421,48	2	14,61
5,00	602.396,25	2	13,76
5,50	568.221,79	2	12,98
6,00	536.639,83	2	12,26
6,50	507.418,02	2	11,59
7,00	480.347,17	2	10,97
7,50	455.238,73	2	10,40

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	431.922,56	2	9,87
8,50	410.245,05	2	9,37
9,00	390.067,32	2	8,91
9,50	371.263,72	2	8,48
10,00	353.720,44	2	8,08
10,50	337.334,30	2	7,71
11,00	322.011,68	2	7,36
11,50	307.667,54	2	7,03
12,00	294.224,57	2	6,72
12,50	281.612,40	2	6,43
13,00	269.766,95	2	6,16
13,50	258.629,79	2	5,91
14,00	248.147,59	2	5,67
14,50	238.271,65	2	5,44
15,00	228.957,43	2	5,23

**Árbol de sensibilidad.**

Tasa de actualización para el análisis ..... 6,00



## 6.2.2 Supuesto sin préstamo

### Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		42.000,00		152.717,20			
1	91.355,49		38.338,79		53.016,70		53.016,70
2	93.631,29		39.279,14		54.352,15		54.352,15
3	95.963,78		40.242,55		55.721,23		55.721,23
4	98.354,39		41.229,60		57.124,79		57.124,79
5	100.804,54		42.240,85		58.563,69		58.563,69
6	103.315,73		43.276,91		60.038,83		60.038,83
7	105.889,48		44.338,38		61.551,11		61.551,11
8	108.527,35		45.425,88		63.101,47		63.101,47
9	111.230,93		46.540,06		64.690,87		64.690,87
10	114.001,86	741,73	47.681,56	7.388,35	59.673,67		59.673,67
11	116.841,81		48.851,07		67.990,75		67.990,75
12	119.752,52		50.049,25		69.703,26		69.703,26
13	122.735,73		51.276,83		71.458,90		71.458,90
14	125.793,26		52.534,52		73.258,75		73.258,75
15	128.926,96		53.823,05		75.103,91		75.103,91
16	132.138,72		55.143,19		76.995,54		76.995,54
17	135.430,50		56.495,70		78.934,79		78.934,79
18	138.804,27		57.881,39		80.922,88		80.922,88
19	142.262,10		59.301,07		82.961,02		82.961,02
20	145.806,06	948,54	60.755,57	9.411,68	76.587,35		76.587,35
21	149.438,30		62.245,75		87.192,56		87.192,56
22	153.161,04		63.772,47		89.388,57		89.388,57
23	156.976,51		65.336,64		91.639,87		91.639,87
24	160.887,03		66.939,18		93.947,85		93.947,85
25	164.894,96		68.581,02		96.313,95		96.313,95

## Indicadores de rentabilidad

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

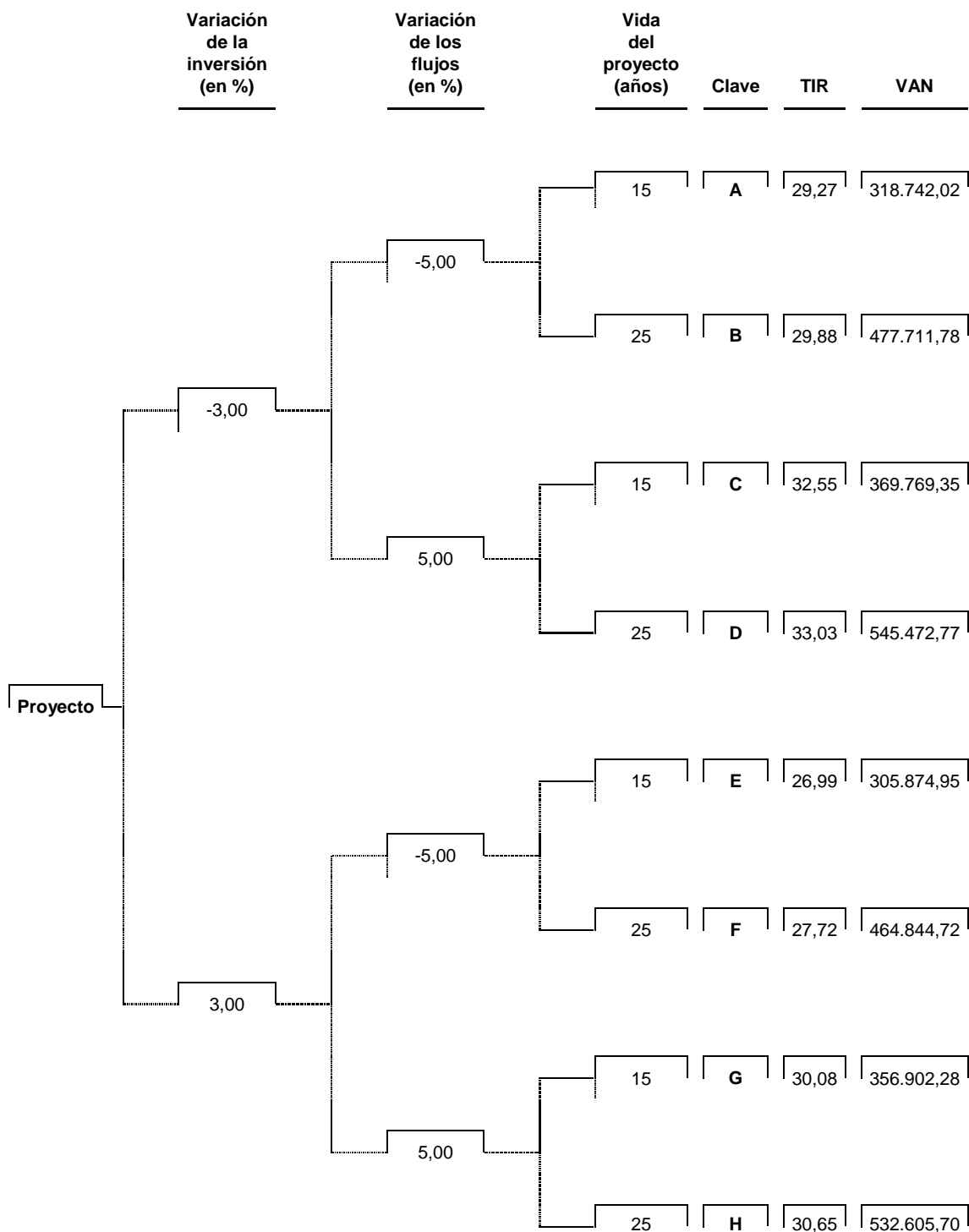
29,63

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.079.372,51	4	6,26
1,00	1.002.576,81	4	5,81
1,50	932.243,16	4	5,41
2,00	867.741,50	4	5,03
2,50	808.509,26	4	4,69
3,00	754.043,59	4	4,37
3,50	703.894,54	4	4,08
4,00	657.659,13	4	3,81
4,50	614.976,03	4	3,57
5,00	575.520,95	4	3,34
5,50	539.002,53	4	3,13
6,00	505.158,74	4	2,93
6,50	473.753,69	4	2,75
7,00	444.574,78	4	2,58
7,50	417.430,23	4	2,42

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	392.146,88	4	2,27
8,50	368.568,19	5	2,14
9,00	346.552,51	5	2,01
9,50	325.971,57	5	1,89
10,00	306.709,05	5	1,78
10,50	288.659,39	5	1,67
11,00	271.726,69	5	1,58
11,50	255.823,77	5	1,48
12,00	240.871,24	5	1,40
12,50	226.796,77	5	1,32
13,00	213.534,42	5	1,24
13,50	201.023,96	5	1,17
14,00	189.210,36	5	1,10
14,50	178.043,30	5	1,03
15,00	167.476,69	5	0,97

**Árbol de sensibilidad.**

Tasa de actualización para el análisis ..... 6,00





---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)**

**DOCUMENTO II - PLANOS**

**Alumno: David Sánchez Antón**

**Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Junio de 2017**

## **DOCUMENTO II - PLANOS**



## ÍNDICE DOCUMENTO II - PLANOS

01 Plano situación	1
02 Plano emplazamiento y acceso a la parcela	2
03 Plano replanteo de la parcela	3
04 Plano alzado	4
05 Plano planta general	5
06 Plano perfil este	6
07 Plano perfil oeste	7
08 Plano general	8
09 Plano replanteo de pilares	9
10 Plano zapatas	10
11 Plano instalación de fontanería	11
12 Plano instalación ACS	12
13 Plano instalación de saneamiento	13
14 Plano de iluminación	14
15 Plano emergencias	15
16 Plano esquema unifilar	16



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL  
Sin escala

CASTILLA Y LEÓN

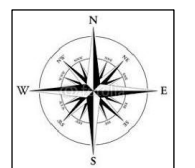


SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL. Sin escala

PALENCIA



SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL. Sin escala



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	José Medina Calderón	ESCALA	S.E.	Nº PLANO	01
----------	----------------------	--------	------	----------	----

TÍTULO DEL PLANO	Situación	ALUMNO/A:	David Sánchez Anton
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA:	23/05/2017

FIRMA





Acceso1. Por P-4311  
 Acceso2. Por P-405



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

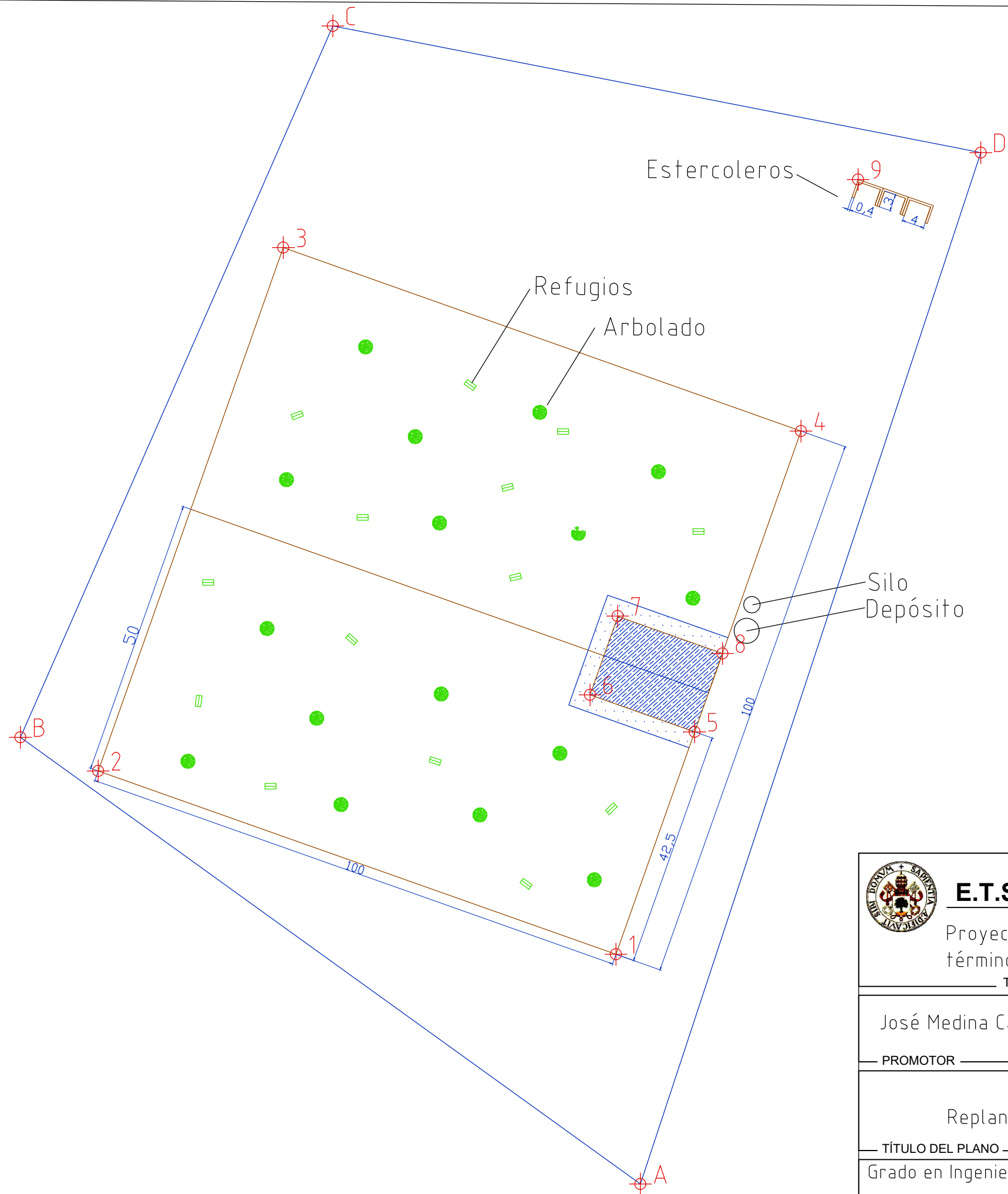


Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia).

TÍTULO DEL PROYECTO

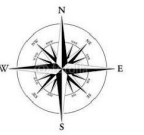
José Medina Calderón		S.E.	02
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
Emplazamiento y accesos a la parcela		ALUMNO/A: David Sánchez Anton	
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: 23/05/2017	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA	
TITULACIÓN			



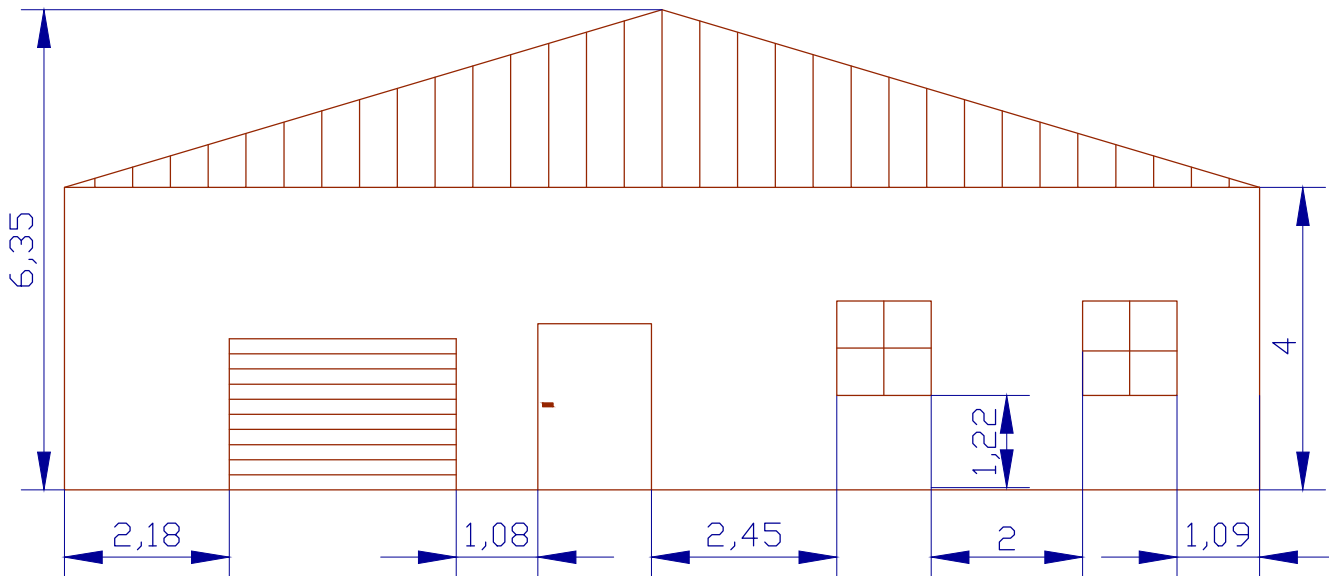


PUNTOS GEOGRÁFICOS.

Punto: 1 X= 396608,07 Y= 4672073,69	Punto: A X= 396612,48 Y= 4672032,31
Punto: 2 X= 396514,75 Y= 4672106,72	Punto: B X= 396500,72 Y= 4672113,00
Punto: 3 X= 396557,05 Y= 4672241,16	Punto: C X= 396557,05 Y= 4672241,16
Punto: 4 X= 396650,50 Y= 4672208,13	Punto: D X= 396673,84 Y= 4672218,34
Punto: 5 X= 396593,30 Y= 4672153,93	
Punto: 6 X= 396574,46 Y= 4672160,59	
Punto: 7 X= 396579,48 Y= 4672174,79	
Punto: 8 X= 396598,35 Y= 467268,06	
Punto: 9 X= 339628,92 Y= 4672274,79	



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO		
José Medina Calderón PROMOTOR	1:8000 ESCALA	03 N° PLANO
Replanteo de la parcela TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: David Sánchez Anton
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN		FECHA: 23/05/2017 FIRMA



Carpintería exterior

Puerta industrial apilable de 2,00 x 3,00 m (1 unidad)

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit o similar de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm de 1,25 x 1,25 m (2 unidades).

Puerta de entrada, 1,5 x 2,20 m. (1 unidad)



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón

PROMOTOR

1:1000

ESCALA

04

Nº PLANO

Alzado sur.

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

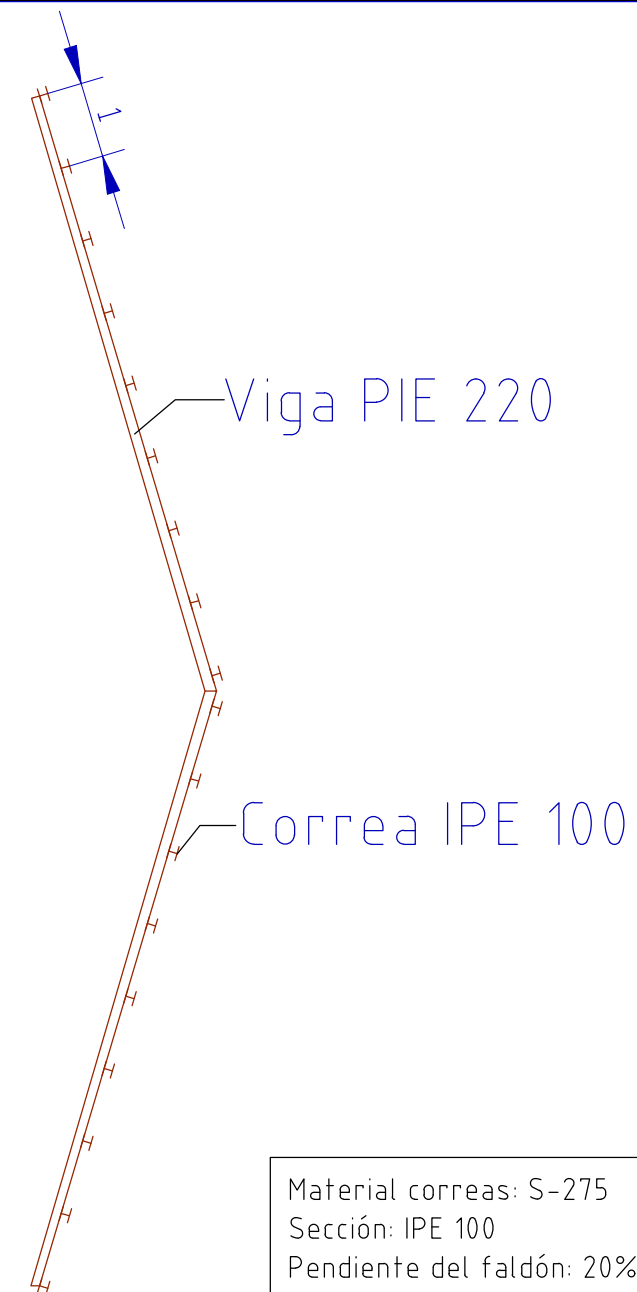
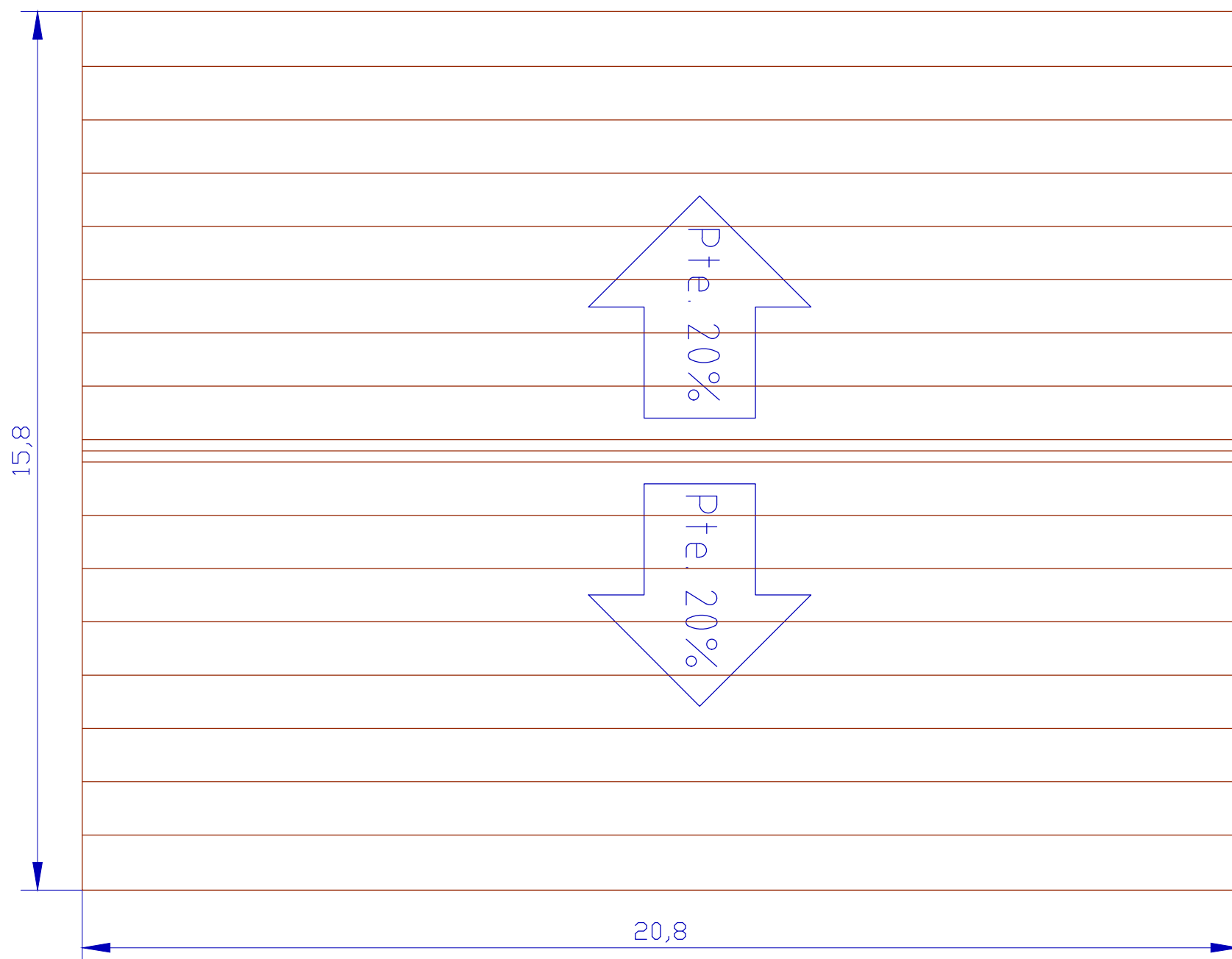
David Sánchez Antón

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

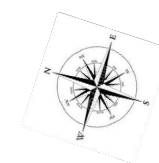
TITULACIÓN



FECHA: 29/05/2017

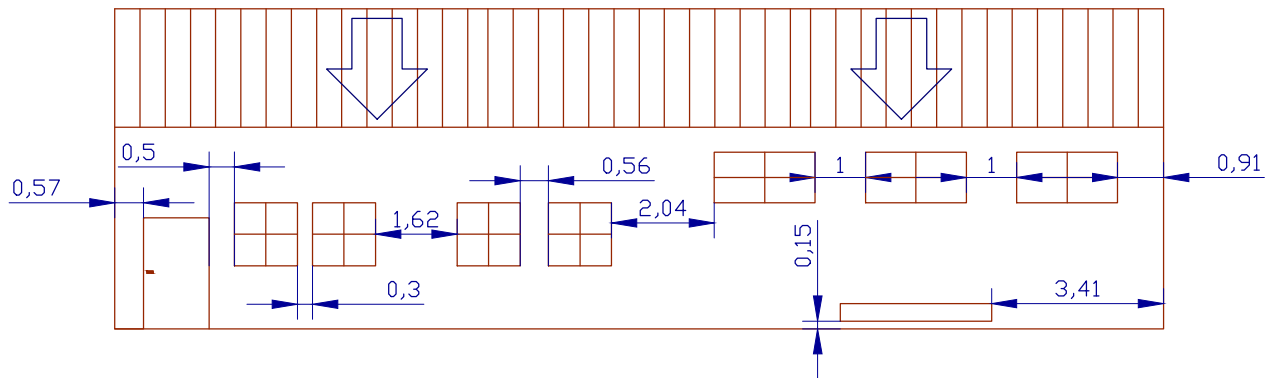
FIRMA



Material correas: S-275  
 Sección: IPE 100  
 Pendiente del faldón: 20%  
 Posición: Normal al faldón  
 Separación entre correas: 1m



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia). TÍTULO DEL PROYECTO		
José Medina Calderón PROMOTOR	1:1000 ESCALA	05 N° PLANO	
Planta TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: David Sánchez Anton		
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	FECHA: 23/05/2017		FIRMA



Carpintería exterior

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm de 1,25 x 1,25 m (4 unidades).

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm de 1.00 x 2.00 m (3 unidades).

Puerta peatonal de 1.30 x 2,20 m (1 unidad).

Trampilla salía al parque de 3 x 0,35 m.



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón

PROMOTOR

1:1500

ESCALA

06

Nº PLANO

Perfil este.

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

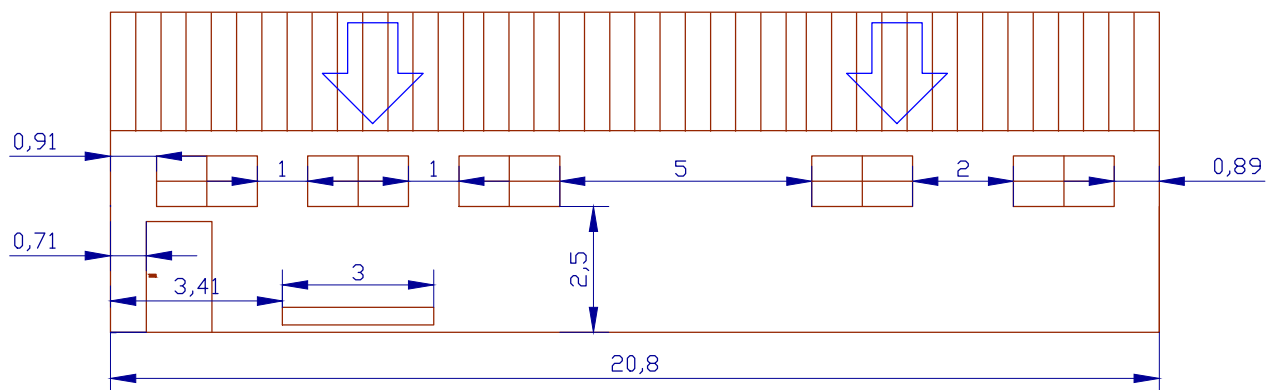
David Sánchez Antón

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

FECHA: 29/05/2017

FIRMA



Carpintería exterior

Ventana abatible de PVC y con cristal doble tipo Climalit de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm 1.00 x 2.00 m (5 unidades).

Puerta peatonal de 1.30 x 2,20 m (1 unidad).

Trampilla salía al parque de 3 x 0,35 m.



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón

PROMOTOR

1:1500

ESCALA

07

Nº PLANO

Perfil oeste

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:  
 David Sánchez Antón

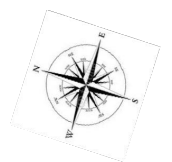
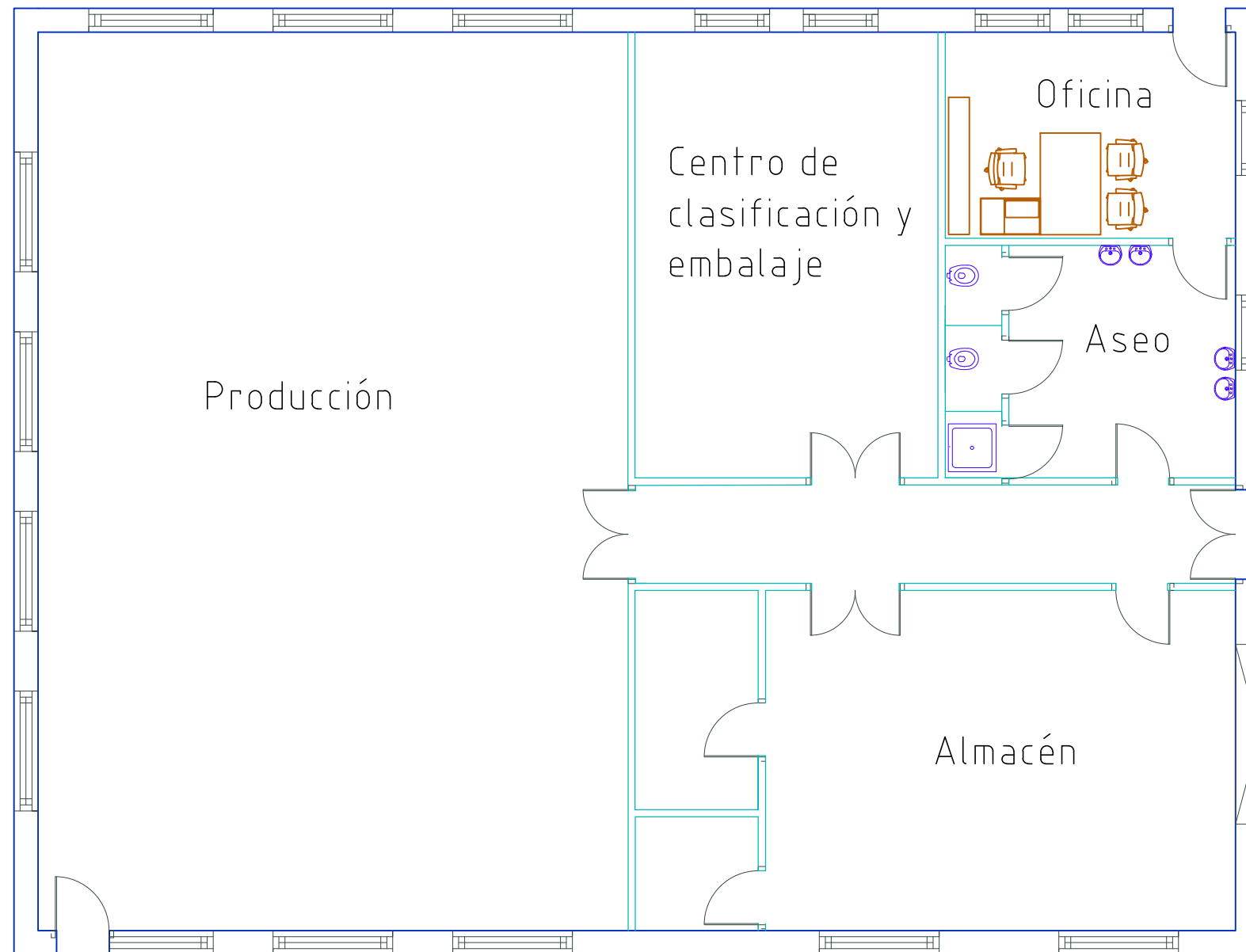
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN



FECHA: 29/05/2017

FIRMA

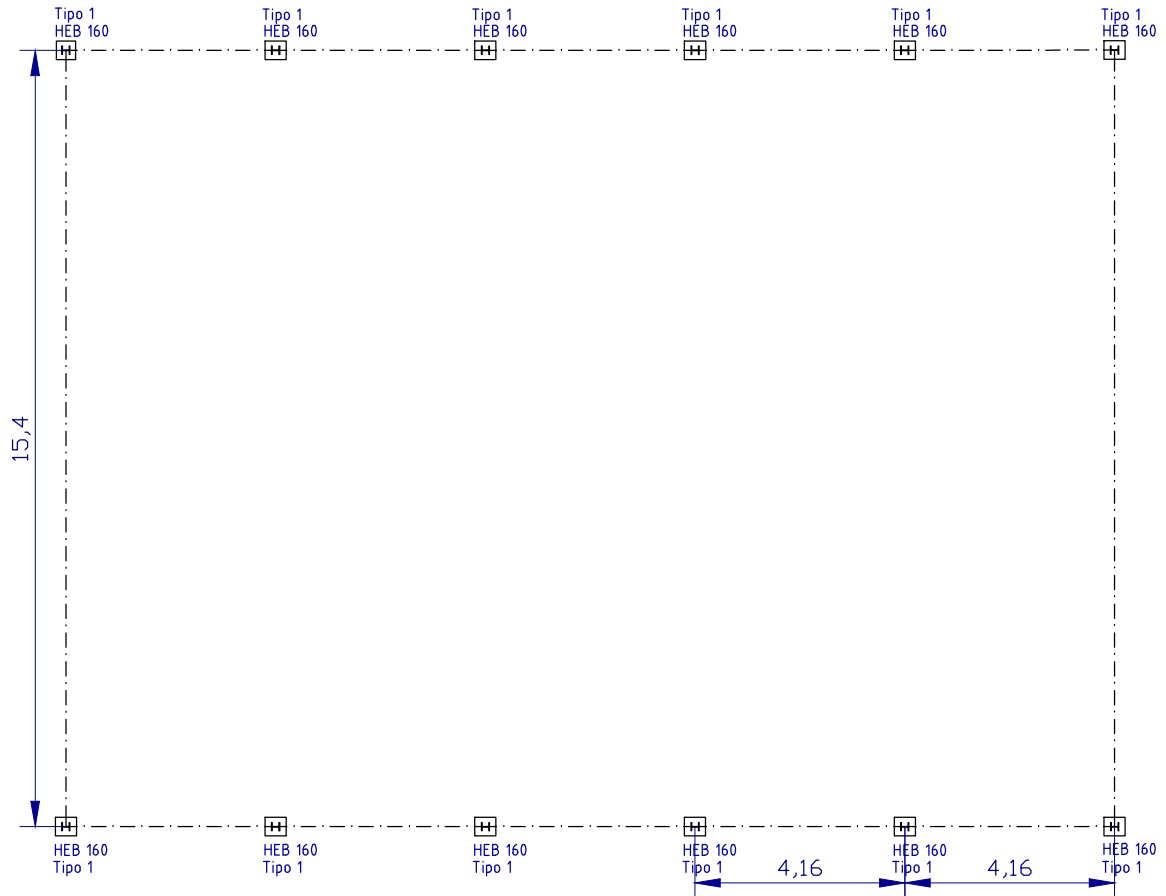




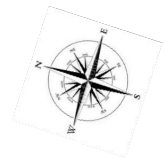
Cuadro de superficies.	
Zona de producción	148,63 m <sup>2</sup>
Centro de clasificación y embalaje	37,9 m <sup>2</sup>
Oficina	16,68 m <sup>2</sup>
Aseo	17,46 m <sup>2</sup>
Almacén	44,58 m <sup>2</sup>
Sala calderas	7,54 m <sup>2</sup>
Zona de almacenamiento	3,90 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>288,06 m<sup>2</sup></b>

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR <u>José Medina Calderón</u>		ESCALA <u>1:1000</u>	N° PLANO <u>08</u>
TÍTULO DEL PLANO <u>Planta general</u>		ALUMNO/A: <u>David Sánchez Antón</u>	
TITULACIÓN <u>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</u>		FECHA: <u>29/05/2017</u>	
		FIRMA _____	

MATERIAL: Acero S- 275  
 LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



Placa de anclaje Tipo 1	Placa de anclaje Tipo 2
Placa base: 370x420x25mm	Placa base: 370x380x30mm
Cartelas: 150x420x12mm	Cartelas: 150x420x12mm
Anclajes principales 2 Ø 20 de 730mm en cada paramento	Anclajes principales 3 Ø 20 de 750mm en cada paramento



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

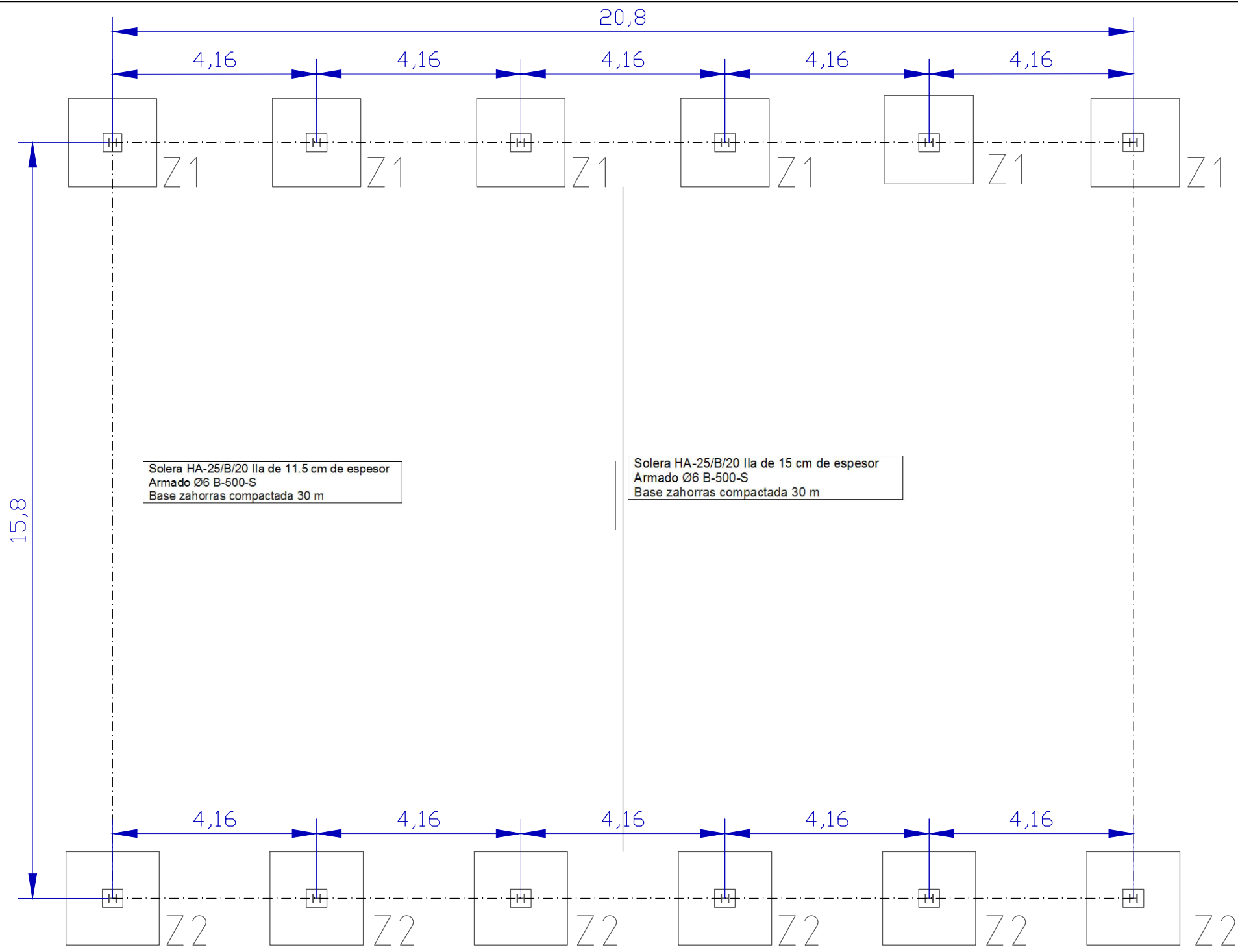


Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón PROMOTOR		1:1500 ESCALA	09 N° PLANO
Replanteo pilares TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: David Sánchez Antón	
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN		FECHA: 29/05/2017	

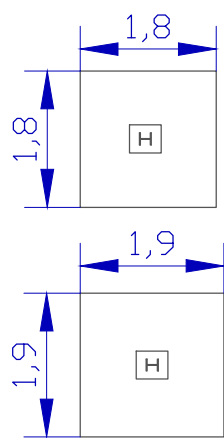
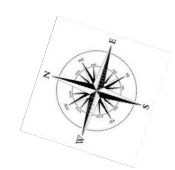
FIRMA



	Elementos de hormigón armado	
	Soleras	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días.fck (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento	CEM II/32.5 N	CEM III/32.5 N
Granulometría máxima del árido (mm)	20	40
Tipo de ambiente, agresividad del medio	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Blanda	Plástica
Asiento cono Abrams	6 a 9	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1.5	1.5
Resistencia de calculo fcd (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66

Acero en mallazos	
Designación	B-500-S
Limite elástico	500

Ejecución	
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de mayoración de las acciones	1.35/1.5



Z1 espesor: 1,20m

Z2 espesor: 1,40m



### E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

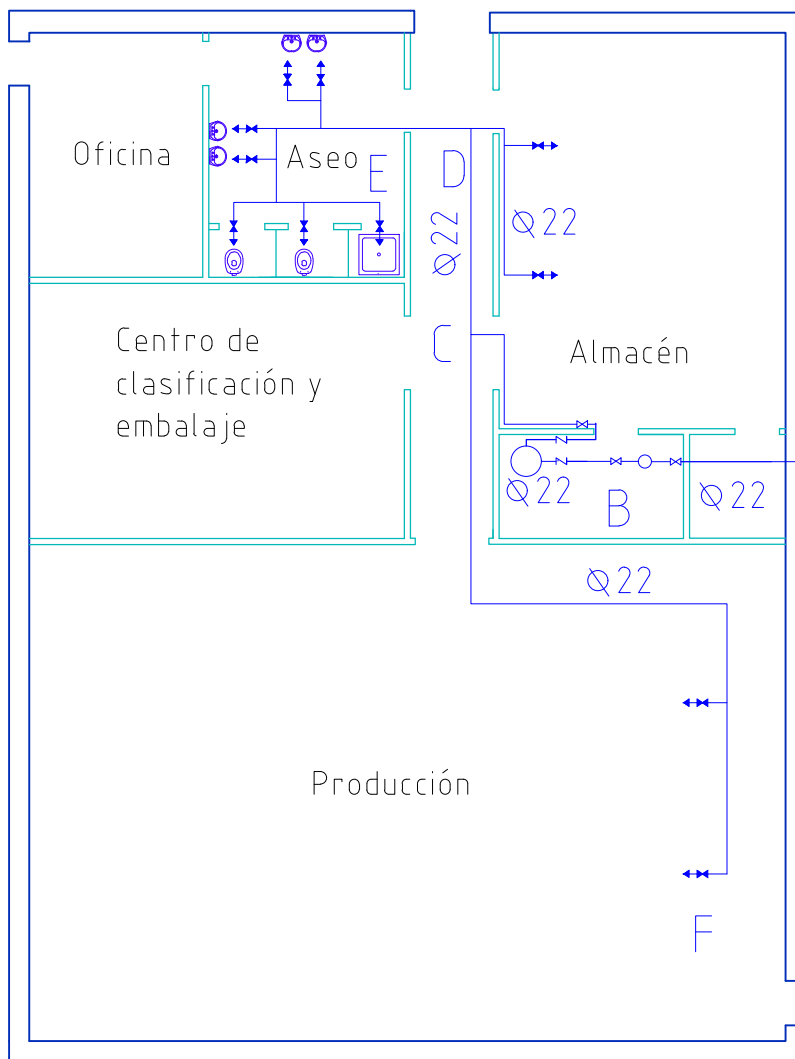
Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO



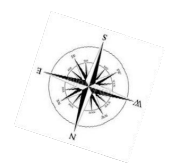
PROMOTOR: José Medina Calderón	ESCALA: 1:1000	N° PLANO: 10
TÍTULO DEL PLANO: Zapatas	ALUMNO/A: David Sánchez Antón	
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	FECHA: 29/05/2017	

FIRMA \_\_\_\_\_



Leyenda fontanería.

- ➡➡ Toma de agua fría
- ⋈ Llave de paso agua fría
- ⊙ Acometida
- ▣ Contador
- ⋈○⋈ Depósito de expansión
- ∩ Válvula antirretorno
- Caldera biomasa
- ⊠ Llave de paso general



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



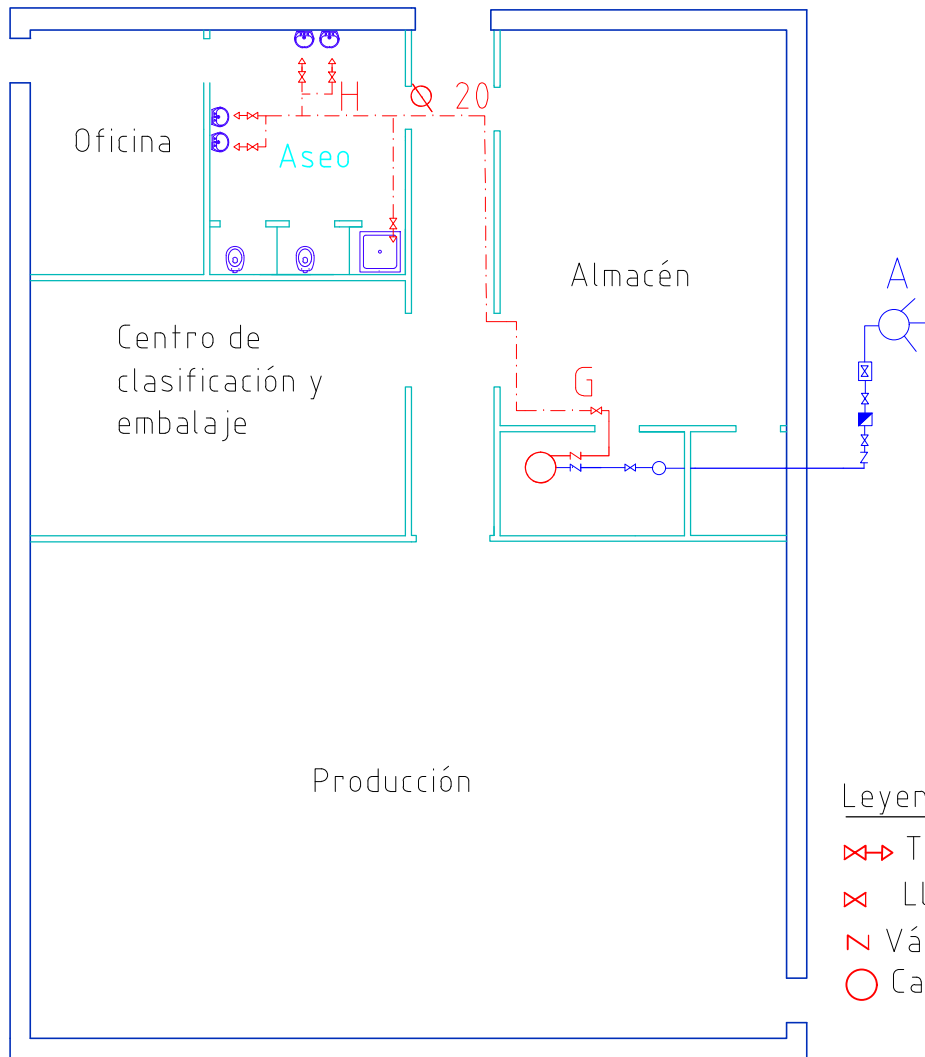
Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR <u>José Medina Calderón</u>	ESCALA <u>1:1500</u>	N° PLANO <u>11</u>
--------------------------------------	----------------------	--------------------

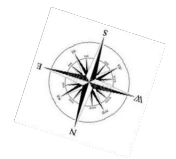
TÍTULO DEL PLANO <u>Instalación de la fontanería</u>	ALUMNO/A: <u>David Sánchez Antón</u>
TITULACIÓN <u>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</u>	FECHA: <u>29/05/2017</u>

FIRMA



Leyenda ACS.

- Toma de ACS
- Llave de paso ACS
- Válvula antirretorno
- Caldera biomasa



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón	1:1500	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación ACS

TÍTULO DEL PLANO

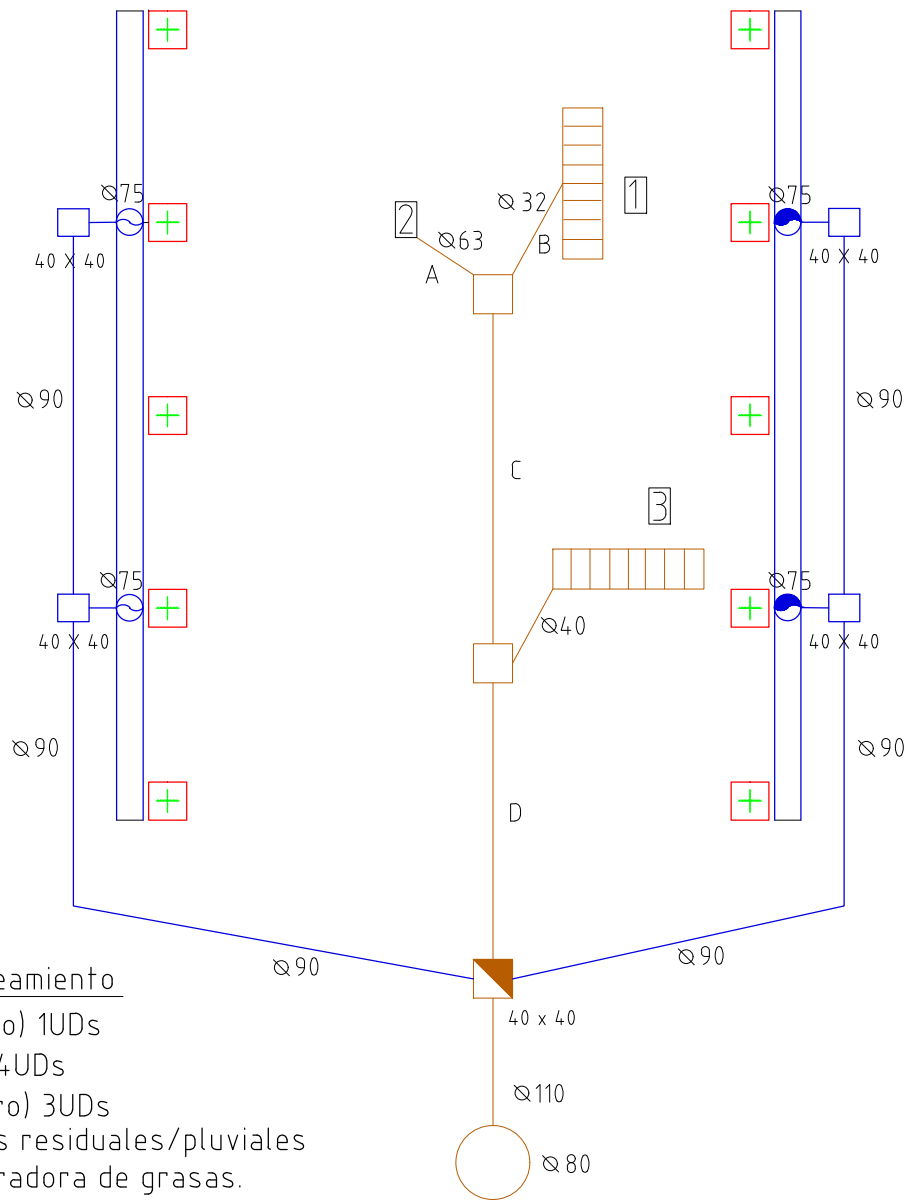
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

TITULACIÓN

ALUMNO/A:  
 David Sánchez Antón

FECHA: 29/05/2017

FIRMA



Legenda del saneamiento

Punto 1: (sumidero) 1UDs

Punto 2: (aseo) 14UDs

Punto 3: (sumidero) 3UDs

□ Arqueta aguas residuales/pluviales

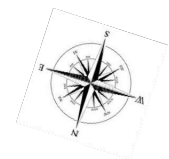
▣ Arqueta separadora de grasas.

▤ Sumidero

○ Pozo

Canalones de PVC de 100mm de diámetro

● Bajante PVC



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón

PROMOTOR

1:2000

ESCALA

13

Nº PLANO

Instalación del saneamiento

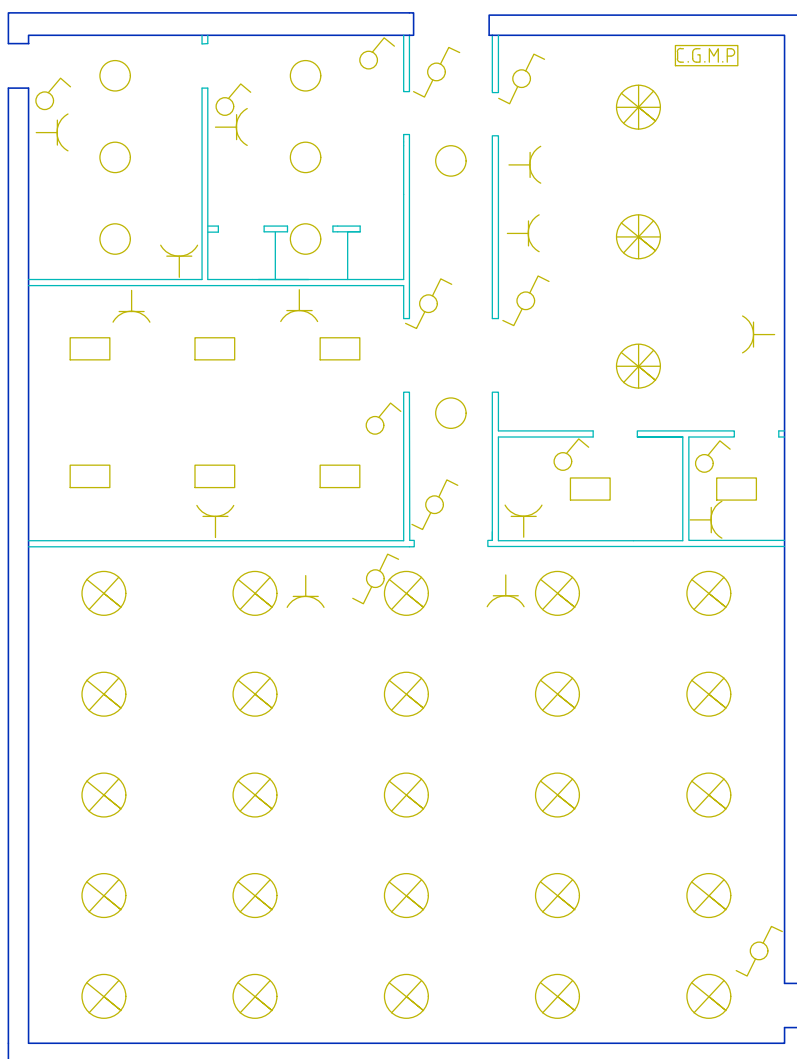
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:  
 David Sánchez Antón

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
 TITULACIÓN

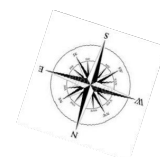
FECHA: 29/05/2017

FIRMA



Legenda instalación eléctrica

- C.G.M.P. Cuadro General de Mando y Protección
- Enchufe monofásico 16A
- Interruptor
- Comutador
- Luminaria led 32W
- Luminaria lineal led 49,6W
- Luminaria lineal led 49,6W
- Luminaria suspendida 23W



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el  
término municipal de Astudillo (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

José Medina Calderón  
PROMOTOR

1:1500  
ESCALA

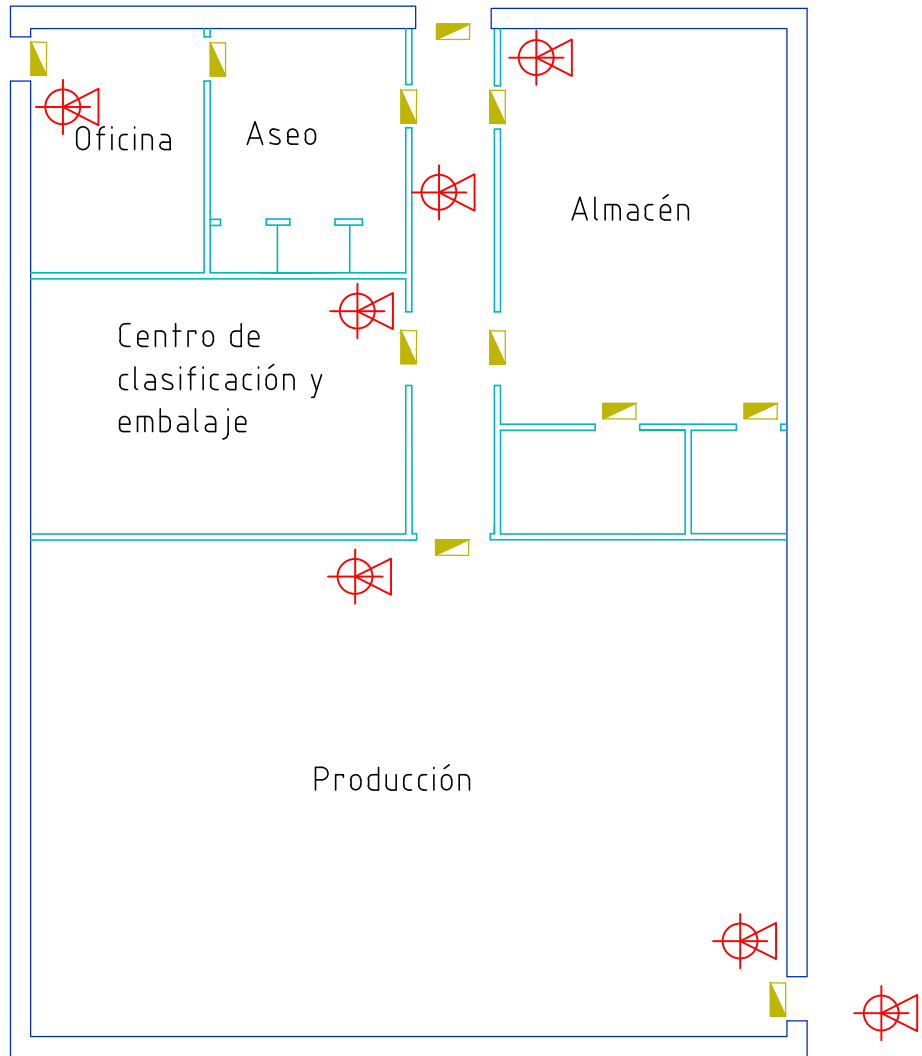
14  
Nº PLANO

Iluminación  
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:  
David Sánchez Antón

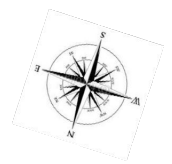
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural  
TITULACIÓN

FECHA: 29/05/2017  
FIRMA



▬ Luminaria de emergencia

⊗ Extintor



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)

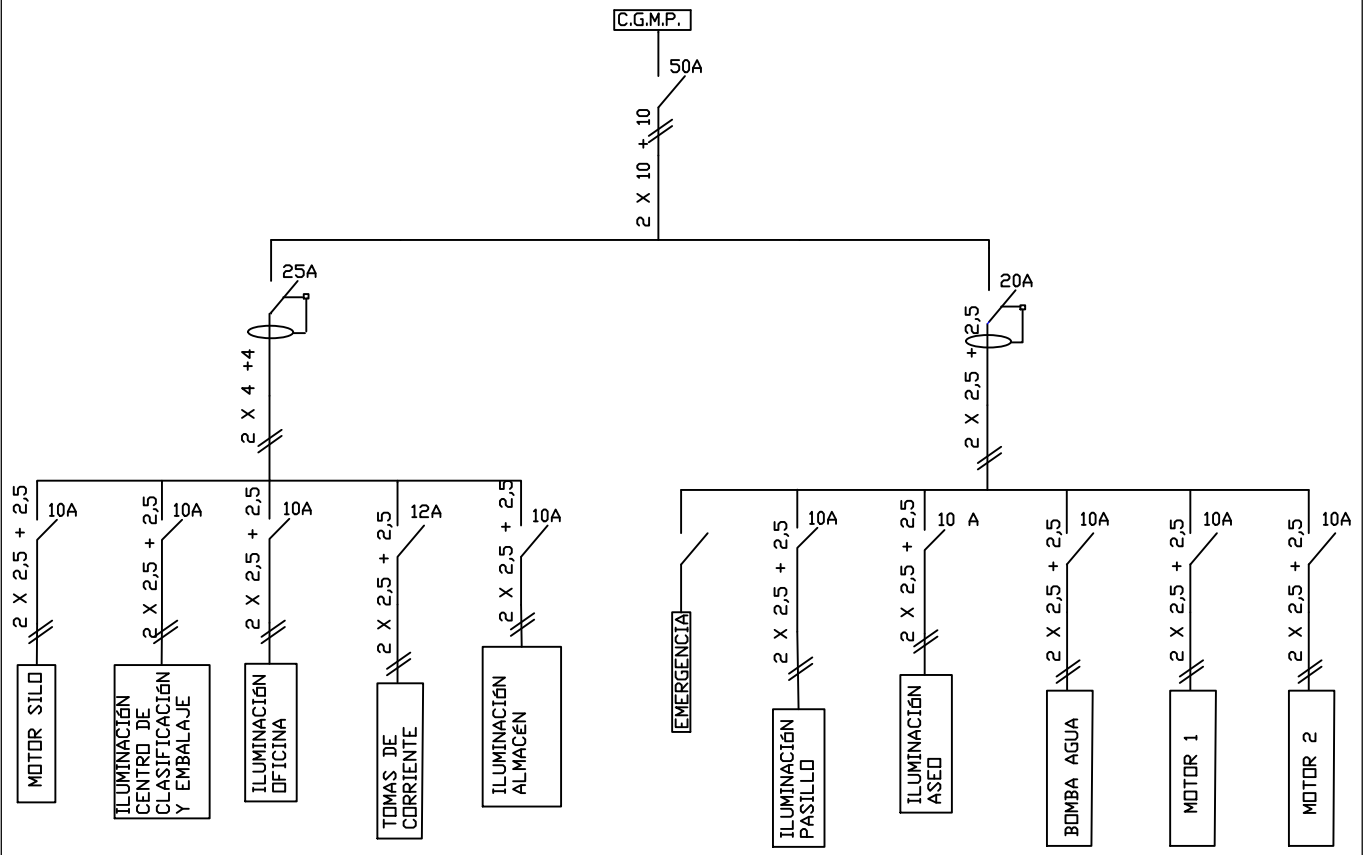
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR <u>José Medina Calderón</u>	ESCALA <u>1:1500</u>	N° PLANO <u>15</u>
--------------------------------------	----------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO <u>Emergencias</u>
TITULACIÓN <u>Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</u>

ALUMNO/A: <u>David Sánchez Antón</u>  Curso:  FECHA: <u>29/05/2017</u>  FIRMA _____
--





	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de una explotación de gallinas camperas en el término municipal de Astudillo (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
José Medina Calderón	S.E	16
PROMOTOR _____	ESCALA _____	N° PLANO _____
Esquema unifilar		ALUMNO/A: David Sánchez Antón
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 29/05/2017
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA _____
TITULACIÓN _____		



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)

**DOCUMENTO III – PLIEGO DE  
CONDICIONES**

Alumno: David Sánchez Antón

Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío

Junio de 2017

# ÍNDICE DOCUMENTOIII - PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1. Pliego de condiciones administrativas</b>	<b>1</b>
1.1. Disposiciones generales	1
1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general	1
1.1.2. Documentación del contrato de obra	1
1.2. Disposiciones facultativas	1
1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes	1
1.2.2. El promotor	2
1.2.3. El proyectista	2
1.2.4. El constructor	2
1.2.5. El director de obra	4
1.2.6. El director de la ejecución de la obra	5
1.2.7. El coordinador de seguridad y salud	6
1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	6
1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	7
1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto	7
1.3.2. Plan de seguridad y salud	7
1.3.3. Proyecto de control de calidad	7
1.3.4. Oficina en la obra	7
1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra	8
1.3.6. Presencia del constructor en la obra	8
1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente	8
1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	8
1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	9
1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero	9
1.3.11. Faltas del personal	9
1.3.12. Subcontratas	9
1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación	10
1.4.1. Daños materiales	10
1.4.2. Responsabilidad civil	10
1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	11
1.5.1. Caminos y accesos	11
1.5.2. Replanteo	11
1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	11
1.5.4. Orden de los trabajos	12
1.5.5. Facilidades para otros contratistas	12
1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de	

fuerza mayor	12
1.5.7. Prórroga por causa de fuerza mayor	12
1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	12
1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	12
1.5.10. Documentación de obras ocultas	13
1.5.11. Trabajos defectuosos	13
1.5.12. Vicios ocultos	13
1.5.13. Materiales y aparatos. Su procedencia	13
1.5.14. Presentación de muestras	14
1.5.15. Materiales no utilizables	14
1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos	14
1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	14
1.5.18. Limpieza de las obras	14
1.5.19. Obras sin prescripciones	15
1.6. Recepciones de edificios y obras anejas	15
1.6.1. Acta de recepción	15
1.6.2. Recepción provisional	15
1.6.3. Documentación final	
1.6.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	17
1.6.5. Plazo de garantía	17
1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	17
1.6.7. Recepción definitiva	17
1.6.8. Prórroga del plazo de garantía	18
1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	18
<b>2. Disposiciones económicas</b>	<b>18</b>
2.1. Principio general	18
2.2. Fianzas	18
2.2.1. Fianza en subasta pública	19
2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	19
2.2.3. Devolución de fianzas	
2.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	19
2.3. Precios	20
2.3.1. Composición de los precios unitarios	20
2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata	20
2.3.3. Precios contradictorios	21
2.3.4. Reclamación de aumento de precios	21
2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	21
2.3.6. Revisión de los precios contratados	21
2.3.7. Acopio de materiales	22
2.4. Obras por administración	22
2.4.1. Administración	22
2.4.2. Liquidación de obras por administración	23
2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	23
2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	24

2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros	24
2.4.6. Responsabilidades del constructor	24
2.5. Valoración y abono de los trabajos	24
2.5.1. Formas de abono de las obras	24
2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones	25
2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas	26
2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	26
2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	27
2.5.6. Pagos	
2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	27
2.6. Indemnizaciones mutuas	27
2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	27
2.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario	28
2.7. Varios	28
2.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	28
2.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables	28
2.7.3. Seguro de las obras	29
2.7.4. Conservación de la obra	29
2.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	29
2.7.6. Pago de arbitrios	30
2.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción	30

### **3. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones sobre los materiales**

<b>3.1. Condiciones generales</b>	<b>30</b>
3.1.1. Condiciones generales	30
3.1.2. Pruebas y ensayos de materiales	31
3.1.3. Materiales no consignados en proyecto	31
3.1.4. Condiciones generales de ejecución	31
3.2. Materiales para hormigones y morteros	31
3.2.1. Áridos	31
3.2.2. Agua para amasado	32
3.2.3. Aditivos	32
3.2.4. Cemento	32
3.3. Acero	32
3.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras	33
3.4. Productos auxiliares de hormigones	33
3.4.1. Productos para curado de hormigones	33
3.4.2. Desencofrantes	33
3.5. Encofrados y cimbras	33
3.5.1. Encofrados en muros	33
3.5.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos	33
3.6. Aglomerantes, excluido el cemento	34
3.6.1. Cal hidráulica	34
3.6.2. Yeso negro	34
3.7. Materiales de cubierta	34
3.7.1. Impermeabilizantes	34

3.8. Materiales para fábrica y forjados	35
3.8.1. Fábrica de ladrillo y bloque	35
3.8.2. Viguetas prefabricadas	35
3.9. Materiales para cerramientos	35
3.9.1. Paneles sándwich	35
3.9.2. Vidrio	35
3.10. Carpintería metálica	36
3.10.1. Ventanas y puertas	36
3.10.2. Pintura al temple	36
3.11. Fontanería	36
3.11.1. Tubería de hierro galvanizado	36
3.11.2. Bajantes	36
3.11.3. Tubería de cobre	36
3.12. Instalaciones eléctricas	36
3.12.1. Normas	36
3.12.2. Conductores de baja tensión	37
3.12.3. Aparatos de alumbrado interior	37
3.13. Maquinaria y equipos	37

**4. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobreverificaciones en el edificio terminado** **37**

4.1. Movimiento de tierras	37
4.1.1. Explanación y préstamos	37
4.1.2. Excavación en zanjas y pozos	38
4.1.3. Preparación de cimentaciones	39
4.2. Hormigones	39
4.2.1. Dosificación de hormigones	39
4.2.2. Fabricación de hormigones	40
4.2.3. Mezcla en obra	40
4.2.4. Transporte de hormigón	40
4.2.5. Puesta en obra del hormigón	40
4.2.6. Compactación del hormigón	41
4.2.7. Curado de hormigón	41
4.2.8. Juntas en el hormigonado	41
4.2.9. Terminación de los paramentos vistos	41
4.2.10. Limitaciones de ejecución	42
4.2.11. Medición y abono	42
4.3. Morteros	42
4.3.1. Dosificación de morteros	42
4.3.2. Fabricación de morteros	43
4.3.3. Medición y abono	43
4.4. Encofrados	43
4.4.1. Construcción y montaje	43
4.4.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje	44
4.4.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón	44
4.4.4. Medición y abono	45
4.5. Armaduras	45
4.5.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras	45
4.5.2. Medición y abono	45

4.6. Fachada ligera	45
4.6.1. Control	46
4.7. Albañilería	46
4.7.1. Fábrica de ladrillo	46
4.7.2. Enfoscados de cemento	47
4.7.3. Formación de peldaños	48
4.7.4. Partición interior de yeso laminado	48
4.7.5. Partición interior de vidrio	48
4.8. Cubiertas planas. Azoteas	49
4.8.1. Descripción	49
4.8.2. Condiciones previas	49
4.8.3. Componentes	49
4.8.4. Ejecución	49
4.8.5. Control	50
4.8.6. Medición	50
4.8.7. Mantenimiento	50
4.9. Aislamientos	50
4.9.1. Descripción	50
4.9.2. Condiciones previas	50
4.9.3. Ejecución	51
4.9.4. Control	51
4.9.5. Medición	51
4.9.6. Mantenimiento	52
4.10. Solados	52
4.11. Carpintería metálica	52
4.12. Pintura	52
4.12.1. Condiciones generales de preparación del soporte	52
4.12.2. Aplicación de la pintura	53
4.12.3. Medición y abono	53
4.13. Fontanería	54
4.13.1. Tubería de cobre	54
4.13.2. Tubería de PVC	54
4.14. Instalación eléctrica	54
4.14.1. Conductores eléctricos	54
4.14.2. Conductores de protección	54
4.14.3. Identificación de los conductores	55
4.14.4. Tubos protectores	55
4.14.5. Cajas de empalme y derivaciones	55
4.14.6. Aparatos de mando y maniobra	55
4.14.7. Aparatos de protección	55
4.14.8. Puntos de utilización	56
4.14.9. Puesta a tierra	56
4.14.10. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones	56

**DOCUMENTO III- PLIEGO DE  
CONDICIONES**



## **1. Pliego de condiciones administrativas.**

### **1.1. Disposiciones generales.**

#### **1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.**

Artículo 1. El pliego de condiciones generales tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **1.1.2. Documentación del contrato de obra.**

Artículo 2.

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

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El presente pliego general de condiciones.

3º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

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

### **1.2. Disposiciones facultativas.**

#### **1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.**

Artículo 3.

Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación. La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de

telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

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

### **1.2.2. El promotor.**

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

### **1.2.3. El proyectista.**

Artículo 4.

Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

### **1.2.4. El constructor.**

Artículo 5.

Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- m) Facilitar al ingeniero con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de controles de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

#### **1.2.5. El director de obra.**

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al ingeniero, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

- g) Comprobar, junto al ingeniero, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la nave y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro de la nave y será entregada a los usuarios finales la nave.

### **1.2.6. El director de la ejecución de la obra.**

#### Artículo 7.

Corresponde al ingeniero la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

### **1.2.7. El coordinador de seguridad y salud.**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en

el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.**

Artículo 8.

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

## **1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.**

### **1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto.**

Artículo 9.

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

### **1.3.2. Plan de seguridad y salud.**

Artículo 10.

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero de la dirección facultativa.

### **1.3.3. Proyecto de control de calidad.**

Artículo 11.

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas y calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero de la dirección facultativa.

### **1.3.4. Oficina en la obra.**

Artículo 12.

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

### **1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra.**

Artículo 13.

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.



El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### **1.3.6. Presencia del constructor en la obra.**

Artículo 14.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente.**

Artículo 15.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

### **1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Artículo 16.

El constructor podrá requerir del ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Artículo 17.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.**

Artículo 18.

El constructor no podrá recusar a los ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **1.3.11. Faltas del personal.**

Artículo 19.

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### **1.3.12. Subcontratas.**

Artículo 20.

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

### **1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación**

#### **1.4.1. Daños materiales.**

Artículo 21.

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE. El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

#### **1.4.2. Responsabilidad civil.**

##### Artículo 22.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas. Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **1.5. Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.**

### **1.5.1. Caminos y accesos.**

Artículo 23.

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

### **1.5.2. Replanteo.**

Artículo 24.

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta. El constructor someterá el replanteo a la aprobación del ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

### **1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

Artículo 25.

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

### **1.5.4. Orden de los trabajos.**

Artículo 26.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

#### **1.5.5. Facilidades para otros contratistas.**

Artículo 27.

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Artículo 28.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.5.7. Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Artículo 29.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

Artículo 30.

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Artículo 31.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### **1.5.10. Documentación de obras ocultas.**

Artículo 32.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán al ingeniero. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **1.5.11. Trabajos defectuosos.**

Artículo 33.

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

#### **1.5.12. Vicios ocultos.**

Artículo 34. Si el ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

#### **1.5.13. Materiales y aparatos. Su procedencia.**

#### Artículo 35.

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.5.14. Presentación de muestras.**

#### Artículo 36.

A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### **1.5.15. Materiales no utilizables.**

#### Artículo 37.

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos.**

#### Artículo 38.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

#### Artículo 39.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo

que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **1.5.18. Limpieza de las obras.**

Artículo 40.

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### **1.5.19. Obras sin prescripciones.**

Artículo 41.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **1.6.- Recepciones de edificios y obras anejas.**

### **1.6.1. Acta de recepción.**

Artículo 42.

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado. El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta,



en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### **1.6.2. Recepción provisional.**

Artículo 43.

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### **1.6.3. Documentación final.**

Artículo 44.

El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### **a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA**

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

#### b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

### **1.6.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.**

Artículo 45.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

### **1.6.5. Plazo de garantía.**

Artículo 46.

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

#### **1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Artículo 47.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### **1.6.7. Recepción definitiva.**

Artículo 48.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **1.6.8. Prórroga del plazo de garantía.**

Artículo 49.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

Artículo 50.

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.**

### **2.1. Principio general.**

#### Artículo 51.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **2.2. Fianzas.**

#### Artículo 52.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

#### **2.2.1. Fianza en subasta pública.**

#### Artículo 53.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

#### Artículo 54.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **2.2.3. Devolución de fianzas.**

Artículo 55.

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

### **2.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.**

Artículo 56.

Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## **2.3. Precios.**

### **2.3.1. Composición de los precios unitarios.**

Artículo 57.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

#### **a) COSTES DIRECTOS**

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

**b) COSTES INDIRECTOS**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

**c) GASTOS GENERALES**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

**d) BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

**e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

**f) PRECIO DE CONTRATA**

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

**2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata.**

Artículo 58.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

**2.3.3. Precios contradictorios.**

Artículo 59.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **2.3.4. Reclamación de aumento de precios.**

Artículo 60.

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.**

Artículo 61.

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

#### **2.3.6. Revisión de los precios contratados.**

Artículo 62.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

#### **2.3.7. Acopio de materiales.**

Artículo 63.

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

### **2.4. Obras por administración.**

#### **2.4.1. Administración.**

Artículo 64.

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

#### a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.

Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

#### b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

### **2.4.2. Liquidación de obras por administración.**



#### Artículo 67.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el ingeniero:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

#### **2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.**

#### Artículo 68.

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.**

#### Artículo 69.

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.**

Artículo 70.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director. Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **2.4.6. Responsabilidades del constructor.**

Artículo 71.

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **2.5. Valoración y abono de los trabajos.**

#### **2.5.1. Formas de abono de las obras.**

Artículo 72.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director. Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.**

#### Artículo 73.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el ingeniero.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales. Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### **2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

Artículo 74.

Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

Artículo 75.

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de

administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

### **2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.**

Artículo 76.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

### **2.5.6. Pagos.**

Artículo 77.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Artículo 78.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el ingeniero director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista

## **2.6. Indemnizaciones mutuas.**

### **2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.**

Artículo 79.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **2.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario.**

Artículo 80.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada. No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **2.7. Varios.**

### **2.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.**

Artículo 81.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el ingeniero director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **2.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.**

Artículo 82.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### **2.7.3. Seguro de las obras.**

Artículo 83.

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

### **2.7.4. Conservación de la obra.**

Artículo 84.

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata. Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

#### **2.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.**

Artículo 85.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

#### **2.7.6. Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

#### **2.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.**

Artículo 86.

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:



a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad de la nave.

### **3. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones sobre los materiales.**

#### **3.1. Condiciones generales.**

##### **3.1.1. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### **3.1.2. Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### **3.1.3. Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### **3.1.4. Condiciones generales de ejecución.**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja

subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## **3.2. Materiales para hormigones y morteros.**

### **3.2.1. Áridos.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE-08.

### **3.2.2. Agua para amasado.**

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE-08.

### **3.2.3. Aditivos.**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%.
- En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

#### **3.2.4. Cemento.**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos. Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

### **3.3. Acero.**

#### **3.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%. El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 25N/mm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

### **3.4. Productos auxiliares de hormigones.**

### **3.4.1. Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

### **3.4.2. Desencofrantes.**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

## **3.5. Encofrados y cimbras.**

### **3.5.1. Encofrados en muros.**

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

### **3.5.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.**

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

## **3.6. Aglomerantes, excluido el cemento.**

### **3.6.1. Cal hidráulica.**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.

- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día.

### **3.6.2. Yeso negro.**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO<sub>4</sub>Ca/2H<sub>2</sub>O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm<sup>2</sup>. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

## **3.7. Materiales de cubierta.**

### **3.7.1. Impermeabilizantes.**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m<sup>2</sup>. Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda. Podrán ser bituminosas, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosas o bituminosas modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

## **3.8. Materiales para fábrica y forjados.**

### **3.8.1. Fábrica de ladrillo y bloque.**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>. Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de

condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm<sup>2</sup>.
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm<sup>2</sup>.
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm<sup>2</sup>.

### **3.8.2. Viguetas prefabricadas.**

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera. El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias. Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EHE-08

## **3.9. Materiales para cerramientos.**

### **3.9.1. Paneles sándwich.**

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado. El panel es suministrado con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentarán la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.

### **3.9.2. Vidrio.**

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC. El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable. En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

### **3.10. Carpintería metálica.**

#### **3.10.1. Ventanas y puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### **3.10.2. Pintura al temple.**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

### **3.11. Fontanería.**

#### **3.11.1. Tubería de hierro galvanizado.**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

#### **3.11.2. Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

#### **3.11.3 Tubería de cobre.**

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

### **3.12. Instalaciones eléctricas.**

#### **3.12.1. Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnicoprácticas de la compañía suministradora de energía.

### **3.12.2. Conductores de baja tensión.**

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente conformación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales. Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V. La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m<sup>2</sup>. Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

### **3.12.3. Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria. Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## **3.13. Maquinaria y equipos.**

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobadas.

## **4. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.**

### **4.1 Movimiento de tierras.**

#### **4.1.1. Explanación y préstamos.**



Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra. En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 metros. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### **4.1.2. Excavación en zanjas y pozos.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel

o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa. La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios. Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos. Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### **4.1.3. Preparación de cimentaciones.**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

## **4.2 Hormigones.**

### **4.2.1. Dosificación de hormigones.**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

### **4.2.2. Fabricación de hormigones.**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente. Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams. La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### **4.2.3. Mezcla en obra.**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### **4.2.4. Transporte de hormigón.**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### **4.2.5. Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados. Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### **4.2.6. Compactación del hormigón.**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

#### **4.2.7. Curado de hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### **4.2.8. Juntas en el hormigonado.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### **4.2.9. Terminación de los paramentos vistos.**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

#### **4.2.10. Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

#### **4.2.11. Medición y abono.**

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup>, como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### **4.3 Morteros.**

#### **4.3.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### **4.3.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

#### **4.3.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### **4.4 Encofrados.**

#### **4.4.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación

exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm. Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós. Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado. Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.
- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

#### **Espesores en m Tolerancia en mm**

- Hasta 0,10 2
- De 0,11 a 0,20 3
- De 0,21 a 0,40 4
- De 0,41 a 0,60 6
- De 0,61 a 1,00 8
- Más de 1,00 10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

- Parciales 20
- Totales 40

Desplomes:

- En una planta 10
- En total 30

#### **4.4.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

#### **4.4.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE-08, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

#### **4.4.4. Medición y abono.**



Los encofrados se medirán siempre por m<sup>2</sup> de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

## **4.5 Armaduras.**

### **4.5.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

### **4.5.2. Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## **4.6 Fachada ligera.**

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles. Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro. Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

### **4.6.1. Control.**

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla de 1 m.

- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

## **4.7 Albañilería.**

### **4.7.1. Fábrica de ladrillo.**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm. Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras. Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-25 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras. La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos. Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón". Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados. En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad. En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento. Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo. Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia. Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero. Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar. Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hileras.

### **4.7.2. Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero. La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás. Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

○ Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE. No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

○ Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

#### **4.7.3. Formación de peldaños.**

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

#### **4.7.4. Partición interior de yeso laminado.**

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en cantos, encuentros y a lo largo de la partición cada 2-3 m. nivelará el suelo para enganchar una banda elástica que reciba los paneles.

Las regatas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del grosor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se realizarán mediante regata suficiente para recibir las placas y una banda de poliestireno para realizar la junta. La partición ha de ser estable, plana y aplomada. En cualquier punto ha de ser resistente a una fuerza normal de penetración de 100 kg y a una energía de impacto de 12 kg x m, sin que se produzca deformación aparente.

#### **4.7.5. Partición interior de vidrio.**

Se colocará cartón asfáltica en el soporte inferior antes de comenzar la ejecución del paño. Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C. El cerramiento será estanco y su colocación eliminará la posibilidad que pueda llegar a actuar tensiones estructurales. Las juntas de dilatación y estanquidad estarán selladas

y rellenas de material elástico. El bastidor se fijará a la obra de manera que quede aplomado y nivelado.

## **4.8 Cubiertas planas. Azoteas**

### **4.8.1. Descripción.**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 5% no transitables, sólo para trabajos de mantenimiento.

### **4.8.2. Condiciones previas.**

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

### **4.8.3. Componentes.**

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

### **4.8.4. Ejecución.**

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

La membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total. La membrana será mono capa, Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado. La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

#### **4.8.5. Control.**

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h, transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 h, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes. En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

#### **4.8.6. Medición.**

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso. Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

#### **4.8.7. Mantenimiento.**

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original. No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

### **4.9 Aislamientos.**

#### **4.9.1. Descripción.**

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### **4.9.2. Condiciones previas.**

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante. La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas. En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado. En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

#### **4.9.3. Ejecución.**

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material. Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompe juntas, según el material. Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente. El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos. El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar. El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### **4.9.4. Control.**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

#### **4.9.5. Medición.**

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

#### **4.9.6. Mantenimiento.**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

#### **4.10 Solados**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

#### **4.11 Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto. Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna. La medición se hará



por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

## **4.12 Pintura.**

### **4.12.1. Condiciones generales de preparación del soporte.**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales. Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas. Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### **4.12.2. Aplicación de la pintura.**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos. Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon. Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro. Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

○ Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

#### **4.12.3. Medición y abono.**

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma: Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada. - Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. - Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### **4.13 Fontanería.**

##### **4.13.1. Tubería de cobre.**

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio. La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma. Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

##### **4.13.2. Tubería de PVC.**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables. En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso. La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias. La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

#### **4.14 Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía. Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### **4.14.1. Conductores eléctricos.**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

#### **4.14.2. Conductores de protección.**

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### **4.14.3. Identificación de los conductores.**

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### **4.14.4. Tubos protectores.**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7. Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21.

Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres

veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### **4.14.5. Cajas de empalme y derivaciones.**

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior. La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

#### **4.14.6. Aparatos de mando y maniobra.**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

#### **4.14.7. Aparatos de protección.**

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo. Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### **4.14.8. Puntos de utilización.**

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT- 25 en su apartado 4.

#### **4.14.9. Puesta a tierra.**

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

#### **4.14.10. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.**

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra. Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indica en los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación. Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive. Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo. Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y

pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico. Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios. Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra. Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)**

**DOCUMENTO IV-MEDICIONES**

**Alumno: David Sánchez Antón**

**Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Junio de 2017**

## ÍNDICE DOCUMENTO IV - MEDICIONES

1. Actuaciones previas	1
2. Acondicionamiento del terreno	3
3. Cimentaciones	6
4. Estructuras	7
5. Fachadas y particiones	8
6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	10
7. Instalaciones	12
8. Cubiertas	19
9. Revestimientos y trasdosados	20
10. Señalización y equipamiento	22
11. Urbanización interior de la parcela	23
12. Control de calidad y ensayos	24
13. Maquinaria	25
14. Puesta en marcha de la explotación	26



## **DOCUMENTO IV – MEDICIONES.**

## 1. Actuaciones previas

### 1.1.- Trabajos de campo, ensayos e informes

#### 1.1.1.- Calas de inspección

- 1.1.1.1 Ud. Ejecución de calicata a cielo abierto de 1x1 m y 1 m de profundidad, para inspección del terreno, realizada con medios mecánicos en suelo de arcilla semidura. Incluso cierre de la calicata con tierras procedentes de la propia excavación.  
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Cierre de la calicata con las tierras procedentes de la excavación.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 2,000

### 1.2.- Desratización, desinfección y eliminación de plantas

#### 1.2.1.- Desratizaciones

- 1.2.1.1 M<sup>2</sup> Desratización mediante la aplicación de productos raticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.  
Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>2</sup> ....: 300,000

#### 1.2.2.- Desinfecciones

- 1.2.2.1 M<sup>2</sup> Desinsectación mediante la aplicación de productos insecticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.  
Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m<sup>2</sup> ....: 150,000

#### 1.3.1.- Ensayos de información del hormigón endurecido

- 1.3.2.1 Ud. Ensayo no destructivo consistente en la determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en pilar existente, mediante el uso de ultrasonidos, midiendo el tiempo de recorrido de una onda ultrasónica dentro del hormigón, entre un emisor y un receptor colocados sobre su superficie, para obtener la calidad y la homogeneidad del hormigón endurecido, sin incluir cala ni reposición de revestimientos o recubrimientos.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

## 2. Acondicionamiento del terreno

### 2.1.- Movimiento de tierras en edificación

#### 2.1.1.- Desbroce y limpieza

- 2.1.1.1 M<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.  
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m<sup>2</sup> .....: 9.600,000

#### 2.1.2.- Excavaciones

- 2.1.2.1 M<sup>3</sup> Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para muretes guía de muro pantalla, hasta una profundidad de 150 cm, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.  
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de confirmada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Total m<sup>3</sup> .....: 1,350

#### 2.1.3.- Rellenos

- 2.1.3.1 M<sup>3</sup> Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.  
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m<sup>3</sup> .....: 1,020

**2.2.- Red de saneamiento horizontal**

**2.2.1.- Arquetas**

- 2.2.1.1 Ud.** Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.  
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

---

Total Ud. ....: 9,000

**2.2.3.- Drenajes**

- 2.2.3.1 Ud.** Suministro y montaje de pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 1,5 m de altura y 1,00 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 250 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.  
Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje.

---

Total Ud. ....: 1,000

**2.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos**

- 2.2.4.1 Ud.** Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-192 "JIMTEN", de salida vertical de 40/50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 105x105 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.  
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

Total Ud. ....: 2,000

### 2.3.- Nivelación

#### 2.3.1.- Encachados

- 2.3.1.1 M<sup>2</sup> Formación de encachado de 30 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.  
Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 82,500

#### 2.3.2.- Soleras

- 2.3.2.1 M<sup>2</sup> Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.  
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 165,000

### 3. Cimentaciones

#### 3.1.- Superficiales

##### 3.1.1.- Zapatas

- 3.1.1.1 M<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y curado del hormigón.  
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.  
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

---

Total m<sup>3</sup> .....: 54,000

#### 3.2.- Nivelación

##### 3.2.2.- Muretes de cimentación

- 3.2.2.1 M<sup>2</sup> Ejecución de murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m<sup>2</sup>. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes, ejecución de encuentros, enlaces entre murete y forjados y elementos especiales.  
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de los bloques por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras en las pilastras intermedias y en el zuncho de coronación. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Enlace entre murete y forjados.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 36,000

## 4. Estructuras

### 4.1.- Acero

#### 4.1.2.- Pilares

- 4.1.2.1 Ud. Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 370x420 mm y espesor 25 mm, con 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 73 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 12,000

- 4.1.2.2 Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total kg ....: 1.705,000

#### 4.1.3.- Vigas

- 4.1.3.1 Kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación.

Total kg ....: 2.005,500

## 5. Fachadas y particiones

### 5.1.- Fachadas ventiladas

#### 5.1.1.- Hoja interior para revestir

- 5.1.1.1 M<sup>2</sup> Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada ventilada de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, 25x12x9,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.  
 Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

Total m<sup>2</sup> .....: 128,000

### 5.2.- Dinteles, cargaderos y cajones de persiana

#### 5.2.1.- De acero

- 5.2.1.1 M Suministro y montaje de dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, compuesto por pieza simple de la serie IPN 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.  
 Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación. Reparación de defectos superficiales.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Total m .....: 36,000

### 5.3.- Fachadas ligeras

#### 5.3.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos

- 5.3.1.1 M<sup>2</sup> Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.  
 Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.



---

Total m<sup>2</sup> .....: 200,000

**5.4.- Limpieza y tratamientos superficiales**

**5.4.1.- Protección frente a las aves**

- 5.4.1.1 M** Suministro e instalación de sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso p/p de taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m .....: 70,000

## 6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

### 6.1.- Carpintería

#### 6.1.1.- De aluminio

- 6.1.1.1 Ud. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 125x125 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 6,000

#### 6.1.2.- Sistemas de PVC

- 6.1.2.1 Ud. Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 10,000

#### 6.2.- Puertas cortafuegos

**6.2.1.- De acero**

- 6.2.1.1 Ud.** Puerta cortafuegos pivotante homologada, E12 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1300x2200 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1300x2200mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 6,000

**6.3.- Puerta entrada al almacén**

- 6.3.1 Ud.** Suministro y colocación de puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para la hoja, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.  
Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

**6.4.- Puertas interiores**

**6.4.1.- De acero**

- 6.4.1.1 Ud.** Puerta de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor (incluidas en este precio).  
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

## 7. Instalaciones

### 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.

#### 7.1.1.- Agua caliente

- 7.1.1.1 M Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).  
Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....: 16,000

#### 7.1.2.- Calderas de biomasa

- 7.1.2.1 Ud. Suministro e instalación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 16 a 29 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.  
Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

#### 7.1.3.- Dispositivos de control centralizado

- 7.1.3.1 Ud. Suministro e instalación de control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S.,. Totalmente montado, conexiónado y probado.  
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexiónado con la red eléctrica.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

### 7.2.- Eléctricas

#### 7.2.1.- Puesta a tierra

7.2.1.1	Ud.	<p>Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                  Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total Ud. ....:	1,000
---------	-----	--	-----------------	-------

**7.2.2.- Canalizaciones**

7.2.2.1	M	<p>Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.                  Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.                  Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	43,000
---------	---	---	---------------	--------

**7.2.3.- Cables**

7.2.3.1	M	<p>Suministro e instalación de cable eléctrico multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Totalmente montado, conexionado y probado.                  Incluye: Tendido del cable. Conexionado.                  Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	52,000
---------	---	--	---------------	--------

**7.2.4.- Cajas generales de protección**

7.2.4.1	Ud.	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.                  Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Total m .....	52,000
---------	-----	---	---------------	--------

Total Ud. ....: 1,000

### 7.2.5.- Líneas generales de alimentación

- 7.2.5.1 M Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.  
Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m ....: 10,000

### 7.2.6.- Generadores de energía eléctrica

- 7.2.6.1 Ud. Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexiónado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.  
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado y puesta en marcha.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

## 7.3.- Fontanería

### 7.3.1.- Acometidas

**7.3.1.1 Ud.** Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).  
 Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

**7.3.2.- Tubos de alimentación**

**7.3.2.1 M** Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).  
 Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m ....: 37,000

**7.3.3.- Contadores**

**7.3.3.1 Ud.** Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.  
 Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

**7.3.4.- Depósitos/grupos de presión**

**7.3.4.1 1** Depósito de agua 4905 litros

Total 1 .....: 1,000

**7.3.5.- Instalación interior**

- 7.3.5.1 Ud.** Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bañera, bidé, realizada con tubo de cobre rígido, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 1,000

**7.4.- Iluminación**

**7.4.1.- Interior**

- 7.4.1.1 Ud.** Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 31 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F  
Incluye: Replanteo. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Total Ud. ....: 8,000

- 7.4.1.2 Ud.** Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluye: Replanteo. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 8,000

- 7.4.1.3 Ud.** Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 23 W, modelo Miniyes 1x23W TC-TEL Reflector con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero Incluso lámparas.  
Incluye: Replanteo. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud. ....: 25,000

**7.5.- Contra incendios**

**7.5.1.- Alumbrado de emergencia**



7.5.1.1	<p><b>Ud.</b> Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.                  Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>11,000</b>

**7.5.2.- Señalización**

7.5.2.1	<p><b>Ud.</b> Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>1,000</b>

**7.5.3.- Extintores**

7.5.3.1	<p><b>Ud.</b> Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.                  Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>2,000</b>

**7.6.- Evacuación de aguas**

**7.6.1.- Bajantes**

7.6.1.1	<p><b>M</b> Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                  Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.                  Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m ....:</b>		<b>16,000</b>

**7.6.2.- Canalones**

7.6.2.1	<p><b>M</b> Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.                  Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                  Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m ....:</b>		<b>70,000</b>

**7.6.3.- Derivaciones individuales**

<b>7.6.3.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
		<b>Total m .....: 12,000</b>
<b>7.6.3.2 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Incluye: Presentación en seco de tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		<b>Total Ud. .....: 1,000</b>

## 8. Cubiertas

### 8.1.- Inclinadas

#### 8.1.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos

- 8.1.1.1 M<sup>2</sup> Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.  
Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 314,400

## 9. Revestimientos y trasdosados

### 9.1.- Alicatados

#### 9.1.1.- De baldosas cerámicas

- 9.1.1.1 M<sup>2</sup> Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.  
 Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

Total m<sup>2</sup> .....: 75,270

### 9.2.- Pinturas en paramentos interiores

#### 9.2.1.- Plásticas

- 9.2.1.1 M<sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura de resina de silicona color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua, (rendimiento: 0,15 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos y siloxanos en emulsión acuosa, sobre paramento exterior.  
 Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.  
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Total m<sup>2</sup> .....: 280,000

### 9.3.- Pinturas para uso específico

#### 9.3.1.- Tratamientos de suelos

- 9.3.1.1 M<sup>2</sup> Suministro y aplicación de pintura sobre superficies interiores de hormigón o de mortero autonivelante, para uso en suelos de garajes, mediante la aplicación con rodillo de pelo corto o pistola air-less de una primera mano de pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color gris RAL 7037, acabado satinado, diluida con un 10% de agua, y una segunda mano del mismo producto sin diluir, (rendimiento: 0,225 kg/m<sup>2</sup> cada mano). Sin incluir la preparación del soporte.  
 Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Total m<sup>2</sup> .....: 150,000

**9.4.- Falsos techos**

**9.4.1.- De fibras minerales**

- 9.4.1.1 M<sup>2</sup> Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por panel acústico autoportante de lana de roca, compuesto por módulos de 600x600x15 mm, acabado liso en color blanco con canto recto, suspendido del forjado mediante perfilera vista T 24, con suela de 24 mm de anchura, de acero galvanizado, de color blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuelgues. Totalmente terminado.  
Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

---

Total m<sup>2</sup> .....: 150,000

## 10. Señalización y equipamiento

### 10.1.- Aparatos sanitarios

#### 10.1.1.- Lavabos

- 10.1.1.1 Ud. Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

---

Total Ud. ....: 4,000

#### 10.1.2.- Inodoros

- 10.1.2.1 Ud. Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

---

Total Ud. ....: 1,000

#### 10.1.3.- Duchas

- 10.1.3.1 Ud. Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

---

Total Ud. ....: 1,000

## 11. Urbanización interior de la parcela

### 11.1.- Jardinería

#### 11.1.1.- Cerramientos naturales

- 11.1.1.1 M Formación de seto de Ciprés (*Cupressus sempervirens*) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m, suministradas en contenedor y plantadas en zanja. Incluso p/p de aporte de tierras y primer riego.  
Incluye: Apertura de zanja con los medios indicados. Abonado del terreno. Plantación. Primer riego.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

Total m .....: 400,000

## 12. Control de calidad y ensayos

### 12.1.- Agua

#### 12.1.1.- Agua

- 12.1.1.1 Ud. Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.  
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.  
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

---

Total Ud. ....: 1,000

### 12.2.- Estudios geotécnicos

#### 12.2.1.- Trabajos de campo y ensayos

- 12.2.1.1 Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 16,2 m tomando 2 muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 7,5 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.  
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.  
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

---

Total Ud. ....: 1,000



### 13. Maquinaria

13.1	Ud. Maquina Clasificadora		
		Total Ud. ....:	1,000
13.2	Ud. Hidrolimpiadora monofásica Karcher HD 6/16 4 M		
		Total Ud. ....:	1,000
13.3	Ud. Removedor avícola gasolina benza er 73av2, motor subaru ex 27, 9 hp, 265cc, ancho de trabajo 73 cm , peso 85 kg, freno seguridad, regulador de altura, cuchillas flotantes		
		Total Ud. ....:	1,000

## 14. Puesta en marcha de la explotación

14.1	€/T	Pienso de prepuesta		
			Total €/t .....	2,000
14.2	€/T	Pienso de puesta		
			Total €/t .....	48,000
<b>14.3.- Animales</b>				
<b>14.3.1.- Gallinas</b>				
14.3.1.1	Ud.	Las gallinas serán de la raza Isa Brown, tendrán una edad de 16 semanas vacunadas, desparasitadas y con el corte de pico realizado.		
			Total Ud. ....	1.248,000
<b>14.3.2.- Comedero</b>				
14.3.2.1	M	Comedero de canal metálico		
			Total m .....	120,000
<b>14.3.3.- Bebedero</b>				
14.3.3.1	Ud.	Bebedero de boquilla.		
			Total Ud. ....	120,000
<b>14.3.4.- Ponedero</b>				
14.3.4.1	Ud.	Ponederos con recogida de huevos mediante una cinta central y cierre nocturno mediante elevación del suelo		
			Total Ud. ....	172,000
<b>14.3.5.- Silo</b>				
14.3.5.1	Ud.	Silo 4m3, en chapa galvanizada		
			Total Ud. ....	1,000

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de una explotación de gallinas  
camperas en el término municipal de Astudillo  
(Palencia)**

**DOCUMENTO V- PRESUPUESTO**

**Alumno: David Sánchez Antón**

**Tutora: Beatriz Gallardo García  
Cotutor: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

**Junio de 2017**

# ÍNDICE DOCUMENTO V - PRESUPUESTO

<b>1. Cuadro de precios nº1</b>	<b>1</b>
<b>2. Cuadro de precios nº2</b>	<b>65</b>
<b>3. Presupuesto general</b>	<b>152</b>
<b>4. Resumen del presupuesto</b>	<b>175</b>

**PRESUPUESTO – DOCUMENTO V**  
**CUADRO DE PRECIOS N° 1**

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	1 Depósito de agua 4905 litros	1.396,95	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2	Ud. Las gallinas serán de la raza Isa Brown, tendrán una edad de 16 semanas vacunadas, desparasitadas y con el corte de pico realizado.	3,91	TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3	€/t Pienso de prepuesta	226,07	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
4	€/t Pienso de puesta	208,43	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
5	m Comedero de canal metálico	6,54	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6	Ud. Bebedero de boquilla.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7	Ud. Ponederos con recogida de huevos mediante una cinta central y cierre nocturno mediante elevación del suelo	20,93	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
8	Ud. Silo 4m3, en chapa galvanizada	432,60	CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	<p>Ud. Ejecución de calicata a cielo abierto de 1x1 m y 1 m de profundidad, para inspección del terreno, realizada con medios mecánicos en suelo de arcilla semidura. Incluso cierre de la calicata con tierras procedentes de la propia excavación.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Cierre de la calicata con las tierras procedentes de la excavación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	30,50	TREINTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	<p>m<sup>2</sup> Desratización mediante la aplicación de productos raticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra. Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,10	DIEZ CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	<p>m<sup>2</sup> Desinsectación mediante la aplicación de productos insecticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.</p> <p>Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,20	VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	<p>m<sup>2</sup> Desbroce de arbustos y hierbas, en el interior y en el exterior del edificio, con desbrozadora. Incluso p/p de recogida de la broza generada y carga sobre contenedor.</p> <p>Incluye: Protección y señalización de los espacios afectados. Arranque de arbustos y hiervas. Recogida de la broza generada. Carga sobre contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,34	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14	<p>Ud. Ensayo no destructivo consistente en la determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en pilar existente, mediante el uso de ultrasonidos, midiendo el tiempo de recorrido de una onda ultrasónica dentro del hormigón, entre un emisor y un receptor colocados sobre su superficie, para obtener la calidad y la homogeneidad del hormigón endurecido, sin incluir cala ni reposición de revestimientos o recubrimientos.</p> <p>Incluye: Realización del ensayo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	9,43	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15	<p>m³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para muretes guía de muro pantalla, hasta una profundidad de 150 cm, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista,</p>	26,83	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	0,83	OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17	<p>m<sup>3</sup> Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.</p> <p>Incluye: Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	23,57	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	<p>m<sup>2</sup> Formación de encachado de 30 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,56	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	<p>m<sup>2</sup> Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente).vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.)                      Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base..                      Hormigón.                      Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	14,53	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
20	<p>Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>	76,68	SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	<p>m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>	45,70	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	<p>Ud. Suministro y montaje de pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 1,5 m de altura y 1,00 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 250 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje.</p>	1.208,62	MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	<p>Ud. Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-192 "JIMTEN", de salida vertical de 40/50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 105x105 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	15,84	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
24	<p>m<sup>2</sup> Ejecución de murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m<sup>2</sup>.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las armaduras en las pilastras intermedias y en el zuncho de coronación. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Enlace entre murete y forjados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación</p>	38,27	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
25	<p>m<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HH-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión,</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	144,57	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
26	<p>Ud. Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 370x420 mm y espesor 25 mm, con 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 75 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	36,71	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
28	<p>kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
29	<p>m<sup>2</sup> Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada ventilada de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, 25x12x9,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	29,36	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
30	<p>m Suministro y montaje de dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, compuesto por pieza simple de la serie IPN 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>	10,78	DIEZ EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>,                      Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	46,90	CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
32	<p>m Suministro e instalación de sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,51	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

33	<p>Ud. Suministro e instalación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 16 a 29 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante,</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10.684,99	DIEZ MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
----	---	-----------	--

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	<p>m Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,82	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	<p>Ud. Suministro e instalación de control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S.,. Totalmente montado, conexionado y probado.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.187,58	MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

36	<p>Ud. Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	155,77	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
----	--	--------	---

Alumno: David Sánchez Antón

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
37	<p>m Suministro e instalación de cable eléctrico multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde,                      Incluye: Tendido del cable. Conexionado.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
38	<p>m Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	17,16	DIECISIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
39	<p>m Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
40	<p>Ud. Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	646,56	SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	<p>Ud. Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6.500,41	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
42	<p>Ud. Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	251,39	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
43	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).                      Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,06	DIECISEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
44	<p>Ud. Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadrillo y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	100,17	CIEN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
45	<p>Ud. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bañera, bidé, realizada con tubo de cobre rígido, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	705,24	<p>SETECIENTOS CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
46	<p>Ud. Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 31 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	114,56	CIENTO CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
47	<p>Ud. Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 23 W, modelo Miniyes 1x23W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	168,14	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
48	<p>Ud. Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	167,24	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

49	<p>Ud. Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	51,47	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
----	--	-------	--

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
50	<p>Ud. Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,57	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
51	<p>Ud. Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	45,73	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

52	<p>m Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,53	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
----	---	-------	---

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
53	<p>m Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	13,46	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
54	<p>m Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,27	SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
55	<p>Ud. Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Incluye: Presentación en seco de tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	25,14	VEINTICINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
56	<p>Ud. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 125x125 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	552,75	QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
57	<p>Ud. Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Incluye: Colocación de la carpintería.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	466,22	CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
58	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1300x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	922,03	NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

59	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra.</p> <p>Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2.014,82	DOS MIL CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
----	---	----------	--



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	<p>Ud. Suministro y colocación de puerta de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	112,29	CIENTO DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
61	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	46,03	CUARENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
62	<p>m<sup>2</sup> Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con mortero de cemento M-5, Incluye: Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	27,14	VEINTISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
63	<p>m<sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura de resina de silicona color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua, (rendimiento: 0,15 l/m<sup>2</sup> cada mano) paramento exterior.</p> <p>Incluye: Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	11,30	ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
64	<p>m<sup>2</sup> Suministro y aplicación de pintura sobre superficies interiores de hormigón o de mortero autonivelante, para uso en suelos de garajes, mediante la aplicación con rodillo de pelo corto o pistola air-less de una primera mano de pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color gris RAL 7037</p> <p>Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	7,41	SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
65	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por panel acústico autoportante de lana de roca, compuesto por módulos de 600x600x15 mm, acabado liso en color blanco con canto recto, suspendido del forjado mediante perfilería vista T 24, con suela</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>	25,69	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
66	<p>Ud. Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	176,39	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
67	<p>Ud. Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro,</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.262,22	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
68	<p>Ud. Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	151,38	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
69	<p>m Formación de seto de Ciprés (Cupressus sempervirens) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m, suministradas en contenedor y plantadas en zanja. Incluso p/p de aporte de tierras y primer riego.</p> <p>Incluye: Apertura de zanja con los medios indicados. Abonado del terreno. Plantación. Primer riego.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,58	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
71	Ud. Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	11,59	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
72	Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 16,2 m tomando 2 muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 7,5 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101;	2.940,01	DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS CON UN CÉNTIMO

**PRESUPUESTO – DOCUMENTO V**  
**CUADRO DE PRECIOS N° 2**

1.1.1.1 Descripción: Apertura y cierre de calicata a cielo abierto de 1x1 m y 1 m de profundidad, para inspección del terreno, realizada con medios mecánicos en suelo de arcilla semidura.

Partida:

Unidad: Ud. Cantidad: 2,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,372	15,920	5,92
			<b>Subtotal</b>	<b>5,92</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	h	0,476	48,540	23,11
			<b>Subtotal</b>	<b>23,11</b>

<b>Coste directo total</b>	<b>58,06</b>
<b>Coste directo unitario</b>	<b>29,03</b>
<b>Gastos generales</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>	<b>29,03</b>

Partida: 1.2.1.1 Descripción Aplicación de raticida en el interior del edificio.

:

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 300,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,003	17,240	0,05
			Subtotal	0,05

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Raticida para el control de plagas de roedores.	kg	0,004	13,330	0,05
			Subtotal	0,05

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				30,00
<b>Coste directo unitario</b>				0,10
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				0,10

Partida: 1.2.2.1 Descripción Aplicación de tratamiento insecticida en el interior del edificio.  
:

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 150,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,003	17,240	0,05
			Subtotal	0,05

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Insecticida para el control de plagas de insectos.	kg	0,002	27,310	0,05
			Subtotal	0,05

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Bomba manual de pistón para tratamientos fitosanitarios y herbicidas.	h	0,004	21,990	0,09
			Subtotal	0,09
<b>Coste directo total</b>				28,50
<b>Coste directo unitario</b>				0,19
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				0,19



Partida: 1.3.2.1 Descripción: Determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en pilar existente, mediante ultrasonidos, para obtener la calidad y la homogeneidad del hormigón endurecido.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en un pilar, mediante el uso de ultrasonidos, según UNE-EN 12504-4, sin incluir cala ni reposición de revestimientos o recubrimientos.	Ud.	1,000	8,980	8,98
			Subtotal	8,98

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				8,98
<b>Coste directo unitario</b>				8,98
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				8,98

Partida: 2.1.1.1 Descripción Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad : mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 9.600,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,007	15,920	0,11
			<b>Subtotal</b>	<b>0,11</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	h	0,017	40,230	0,68
			<b>Subtotal</b>	<b>0,68</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>7.584,00</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>0,79</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>0,79</b>

Partida: 2.1.2.1 Descripción Excavación en zanjas para muretes guía de muro pantalla, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Unidad: m<sup>3</sup> Cantidad: 1,350

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,306	15,920	4,87
			Subtotal	4,87

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,566	36,520	20,67
			Subtotal	20,67
<b>Coste directo total</b>				34,48
<b>Coste directo unitario</b>				25,54
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				25,54

Partida: 2.1.3.1 Descripción Relleno principal de zanjas para instalaciones, con arena 0/5 mm, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.

Unidad: m<sup>3</sup> Cantidad: 1,020

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,219	15,920	3,49
			Subtotal	3,49

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	t	1,800	8,950	16,11
Cinta plastificada.	m	1,100	0,140	0,15
			Subtotal	16,26

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	h	0,012	40,080	0,48
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	h	0,176	6,390	1,12
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	0,117	9,270	1,08
			Subtotal	2,68
<b>Coste directo total</b>				22,88
<b>Coste directo unitario</b>				22,43
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				22,43

Partida: 2.2.1.1 Descripción Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

Unidad: Ud. Cantidad: 9,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,584	17,240	10,07
Peón ordinario construcción.	h	0,432	15,920	6,88
			Subtotal	16,95

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	m³	0,098	73,130	7,17
Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	Ud.	1,000	36,440	36,44
Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	Ud.	1,000	12,430	12,43
			Subtotal	56,04

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				656,91
<b>Coste directo unitario</b>				72,99
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				72,99

Partida: 2.2.3.1 Descripción Pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 1,5 m de altura y 1,00 m de diámetro exterior, con dispositivos de cubrición y cierre, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,171	17,240	20,19
Peón ordinario construcción.	h	1,171	15,920	18,64
			Subtotal	38,83

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	m <sup>2</sup>	1,750	3,230	5,65
Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	m <sup>3</sup>	0,450	106,450	47,90
Pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 1,5 m de altura total, compuesto por base plana; cuerpo de tubo ranurado corrugado de doble pared, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> y 1000 mm de diámetro exterior; cono de reducción; escalera de pates y dos acometidas de 250 mm de diámetro soldadas al cuerpo del pozo.	Ud.	1,000	973,030	973,03

Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	Ud.	1,000	85,000	85,00
			Subtotal	1.111,58

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				1.150,41
<b>Coste directo unitario</b>				1.150,41
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				1.150,41

Partida: 2.2.4.1 Descripción Sumidero sifónico de PVC, S-192 "JIMTEN", de salida vertical de 40/50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 105x105 mm.

Unidad: Ud. Cantidad: 2,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,351	17,820	6,25
			Subtotal	6,25

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Sumidero sifónico de PVC, S-192 "JIMTEN", de salida vertical de 40/50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 105x105 mm, color gris.	Ud.	1,000	8,080	8,08
Material auxiliar para saneamiento.	Ud.	1,000	0,750	0,75
			Subtotal	8,83

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				30,16
<b>Coste directo unitario</b>				15,08
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				15,08



Partida: 2.3.1.1 Descripción Encachado de 30 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra caliza, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 82,500

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,249	15,920	3,96
			<b>Subtotal</b>	<b>3,96</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	m <sup>3</sup>	0,220	18,250	4,02
			<b>Subtotal</b>	<b>4,02</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	h	0,013	40,230	0,52
Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	h	0,013	40,080	0,52
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	h	0,013	6,390	0,08
			<b>Subtotal</b>	<b>1,12</b>

<b>Coste directo total</b>	<b>750,75</b>
<b>Coste directo unitario</b>	<b>9,10</b>
<b>Gastos generales</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>	<b>9,10</b>

Partida: 2.3.2.1 Descripción Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual,.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 165,000

#### A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,071	17,240	1,22
Ayudante construcción.	h	0,036	16,130	0,58
Peón especializado construcción.	h	0,097	16,250	1,58
Peón ordinario construcción.	h	0,071	15,920	1,13
Subtotal				4,51

#### B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	m <sup>3</sup>	0,105	74,870	7,86
Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W,	m <sup>2</sup>	0,050	2,010	0,10
Subtotal				7,96

#### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	h	0,095	9,500	0,90
Regla vibrante de 3 m.	h	0,098	4,670	0,46
Subtotal				1,36
<b>Coste directo total</b>				<b>2.281,95</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>13,83</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>13,83</b>

Partida: 3.1.1.1 Descripción Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión.

Unidad: m<sup>3</sup> Cantidad: 54,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
Oficial 1ª ferrallista.	h	0,095	18,100	1,72
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	h	0,060	18,100	1,09
Ayudante estructurista,	h	0,357	16,940	6,05
			Subtotal	11,28

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-25/B/20/Ila,	m <sup>3</sup>	1,100	76,880	84,57
			Subtotal	126,33

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				6.192,45
<b>Coste directo unitario</b>				137,61
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				137,61

Partida: 3.2.2.1 Descripción Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 5 kg/m<sup>2</sup>.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 36,000

#### A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,778	17,240	13,41
Oficial 1ª ferrallista.	h	0,012	18,100	0,22
Ayudante construcción en trabajos de albañilería.	h	0,416	16,130	6,71
Ayudante ferrallista.	h	0,018	16,940	0,30
			Subtotal	20,64

#### B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	t	0,009	16,790	0,15
Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	t	0,018	16,640	0,30
Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	Ud.	12,500	0,760	9,50
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	kg	5,000	0,810	4,05

Agua.	m <sup>3</sup>	0,009	1,500	0,01
Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	kg	6,605	0,100	0,66
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	kg	0,020	1,100	0,02
Mortero industrial para t albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,029	29,500	0,86
			Subtotal	15,55

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigonera.	h	0,011	1,680	0,02
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	h	0,129	1,730	0,22
			Subtotal	0,24
<b>Coste directo total</b>				1.311,48
<b>Coste directo unitario</b>				36,43
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				36,43

Partida: 4.1.2.1 Descripción Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de : 270x420 mm y espesor 25 mm, con 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 75cm de longitud total.

Unidad: Ud. Cantidad: 12,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,485	18,100	8,78
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,485	16,940	8,22
			Subtotal	17,00

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	kg	1,775	0,810	1,44
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	kg	12,266	1,340	16,44
			Subtotal	17,88

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	0,018	3,100	0,06
			Subtotal	0,06
<b>Coste directo total</b>				349,40
<b>Coste directo unitario</b>				34,94
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				34,94

Partida: 4.1.2.2 Descripción Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

Unidad: kg Cantidad: 1.705,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,025	18,100	0,45
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,025	16,940	0,42
			Subtotal	0,87

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	kg	1,050	0,990	1,04
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	0,050	4,800	0,24
			Subtotal	1,28

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	0,018	3,100	0,06
			Subtotal	0,06
<b>Coste directo total</b>				3.768,05
<b>Coste directo unitario</b>				2,21
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				2,21

Partida: 4.1.3.1 Descripción Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

Unidad: kg Cantidad: 2.005,500

#### A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,025	18,100	0,45
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,025	16,940	0,42
			Subtotal	0,87

#### B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	kg	1,050	0,990	1,04
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	0,050	4,800	0,24
			Subtotal	1,28

#### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	0,018	3,100	0,06
			Subtotal	0,06
<b>Coste directo total</b>				4.432,16
<b>Coste directo unitario</b>				2,21
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				2,21



Partida: 5.1.1.1 Descripción Hoja interior de cerramiento de fachada ventilada de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, 25x12x9,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 128,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,676	17,240	11,65
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	h	0,380	15,920	6,05
			Subtotal	17,70

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir.	Ud.	1,500	0,300	0,45
Ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, 25x12x9,5 cm.	Ud.	38,850	0,190	7,38
Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	m	0,180	4,840	0,87
Agua.	m <sup>3</sup>	0,006	1,500	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,034	29,500	1,00
			Subtotal	9,71

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)

Mezclador continuo con silo, h para mortero industrial en seco, suministrado a granel.		0,149	1,730	0,26
			Subtotal	0,26
			<b>Coste directo total</b>	3.541,76
			<b>Coste directo unitario</b>	27,67
			<b>Gastos generales</b>	0,00
			<b>Coste unitario</b>	27,67

Partida: 5.2.1.1 Descripción Dintel de perfil de acero S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPN 80, con capa de imprimación anticorrosiva, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo.

Unidad: m Cantidad: 36,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,105	17,240	1,81
Peón ordinario construcción.	h	0,105	15,920	1,67
			Subtotal	3,48

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	kg	0,400	1,340	0,54
Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie IPN 80, laminado en caliente, para aplicaciones estructurales. Elaborado en taller y colocado en obra.	m	1,000	5,950	5,95
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	0,060	4,800	0,29
			Subtotal	6,78

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				369,36
<b>Coste directo unitario</b>				10,26
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				10,26

Partida: 5.3.1.1 Descripción Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 200,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	h	0,230	17,820	4,10
Ayudante montador de cerramientos industriales.	h	0,230	16,130	3,71
Subtotal				7,81

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Panel sándwich aislante para fachadas, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	m <sup>2</sup>	1,050	27,270	28,63
Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	Ud.	8,000	0,800	6,40
Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	m	2,000	0,900	1,80
Subtotal				36,83

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

---

	Subtotal	0,00
	<b>Coste directo total</b>	8.928,00
	<b>Coste directo unitario</b>	44,64
	<b>Gastos generales</b>	0,00
	<b>Coste unitario</b>	44,64

Partida: 5.4.1.1 Descripción Sistema de cables tensados colocados sobre soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal, para la protección de la fachada frente a las aves.

Unidad: m Cantidad: 70,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,119	17,240	2,05
Peón ordinario construcción.	h	0,237	15,920	3,77
			Subtotal	5,82

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV, para la protección de la fachada frente a las aves.	m	2,000	0,280	0,56
Soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, para colocar con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal, en sistema de cables tensados para la protección de la fachada frente a las aves.	Ud.	0,700	1,510	1,06

Enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable, a modo de conexión entre el cable y un poste del sistema de cables tensados para la protección de la fachada frente a las aves.	Ud.	1,400	0,380	0,53
Taco de nylon para el anclaje de los postes del sistema de cables tensados para la protección de la fachada frente a las aves.	Ud.	1,400	0,090	0,13
			Subtotal	2,28

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				567,00
<b>Coste directo unitario</b>				8,10
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				8,10

Partida: 6.1.1.1 Descripción Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 125x125 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Unidad: Ud. Cantidad: 6,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	0,878	17,520	15,38
Ayudante cerrajero.	h	0,886	16,190	14,34
			Subtotal	29,72

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud.	0,175	3,130	0,55



Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	m²	1,719	56,650	97,38
Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	m	5,000	5,150	25,75
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	m	5,000	17,530	87,65
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	m	7,200	23,640	170,21

Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	m	6,480	2,990	19,38
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de inversora, gama alta, con rotura de puente térmico, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	m	1,140	20,650	23,54
Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con rotura de puente térmico, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	m	2,500	17,340	43,35
Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el interior de dos hojas.	Ud.	1,000	28,600	28,60
			Subtotal	496,41

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				2.104,52
<b>Coste directo unitario</b>				526,13
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				526,13

Partida: 6.1.2.1 Descripción Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

Unidad: Ud. Cantidad: 12,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,690	17,520	29,61
Ayudante cerrajero.	h	0,845	16,190	13,68
			Subtotal	43,29

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud.	0,600	3,130	1,88

<p>Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.</p>	<p>Ud.</p>	<p>1,000</p>	<p>285,290</p>	<p>285,29</p>
---	------------	--------------	----------------	---------------

Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	m²	2,000	56,650	113,30
			Subtotal	400,47

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				5.325,12
<b>Coste directo unitario</b>				443,76
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				443,76

Partida: 6.2.1.1 Descripción Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, E12 60-C5, de dos hojas, 1300x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior.

Unidad: Ud. Cantidad: 6,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,377	17,240	23,74
Ayudante construcción.	h	1,377	16,130	22,21
			Subtotal	45,95

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta cortafuegos pivotante homologada, E12 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1300x2200 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1300x2200mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	Ud.	1,000	476,330	476,33

Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.	Ud.	2,000	85,020	170,04
Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.	Ud.	1,000	51,230	51,23
Barra antipánico para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1125, incluso llave y tirador para la cara exterior de la puerta.	Ud.	1,000	134,070	134,07
			Subtotal	831,67

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				5.265,72
<b>Coste directo unitario</b>				877,62
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				877,62

Partida: 6.3.1 Descripción Puerta abatible de una hoja para garaje, formada por : panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura manual.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	0,872	17,520	15,28
Oficial 1ª construcción.	h	0,374	17,240	6,45
Ayudante cerrajero.	h	0,872	16,190	14,12
Peón ordinario construcción.	h	0,374	15,920	5,95
Subtotal				41,80

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí	Ud.	1,000	1.875,980	1.875,98
Subtotal				1.875,98

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
<b>Coste directo total</b>				1.917,78
<b>Coste directo unitario</b>				1.917,78
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				1.917,78



Partida: 6.4.1.1 Descripción: Puerta de acero galvanizado de una hoja, 1500x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,237	17,240	4,09
Ayudante construcción.	h	0,237	16,130	3,82
			<b>Subtotal</b>	<b>7,91</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor	Ud.	1,000	98,970	98,97
			<b>Subtotal</b>	<b>98,97</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>106,88</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>106,88</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>106,88</b>

Partida: 7.1.1.1 Descripción Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 18/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Unidad: m Cantidad: 16,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	0,238	17,820	4,24
Ayudante calefactor.	h	0,238	16,100	3,83
			Subtotal	8,07

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	m	1,000	8,570	8,57
Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	0,029	11,680	0,34
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	7,300	7,30
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	Ud.	1,000	0,300	0,30
			Subtotal	16,51

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

---

	Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>		393,28
<b>Coste directo unitario</b>		24,58
<b>Gastos generales</b>		0,00
<b>Coste unitario</b>		24,58

Partida: 7.1.2.1 Descripción Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 16 a 29 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	3,252	17,820	57,95
Ayudante calefactor.	h	3,252	16,100	52,36
Subtotal				110,31

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 16 a 29 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.	Ud.	1,000	8.408,400	8.408,40

Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	Ud.	1,000	557,700	557,70
Regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	Ud.	1,000	312,000	312,00
Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	Ud.	1,000	79,950	79,95
Base de apoyo antivibraciones, para caldera.	Ud.	1,000	36,080	36,08
Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	Ud.	1,000	341,250	341,25
Montaje del sistema de alimentación por sinfín flexible, para caldera para la combustión de pellets.	Ud.	1,000	324,680	324,68
			Subtotal	10.060,06

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				10.170,37
<b>Coste directo unitario</b>				10.170,37
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				10.170,37

Partida: 7.1.3.1 Descripción Control centralizado de la instalación de calefacción y : A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., con central de regulación electrónica.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de climatización.	h	12,246	17,820	218,22
Ayudante instalador de climatización.	h	12,246	16,100	197,16
			Subtotal	415,38

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	m	60,000	0,850	51,00
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	m	120,000	0,250	30,00

Central electrónica de regulación, para el control de la temperatura de los circuitos de calefacción y A.C.S., en función de las condiciones exteriores, con actuación sobre las válvulas mezcladoras, los quemadores y las bombas de circulación, y control de hasta dos calderas, compuesta por central electrónica, sonda exterior, dos sondas de inmersión en los circuitos de ida y sonda para el acumulador de A.C.S.	Ud.	1,000	473,000	473,00
Módulo de ambiente, para el control de la temperatura de cada circuito de radiadores.	Ud.	1,000	161,000	161,00
			Subtotal	715,00

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				1.130,38
<b>Coste directo unitario</b>				1.130,38
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				1.130,38

Partida: 7.2.1.1 Descripción Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 2 picas.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	3,645	17,820	64,95
Ayudante electricista.	h	3,645	16,100	58,68
			Subtotal	123,63

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	Ud.	2,000	15,460	30,92
Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	m	90,000	2,810	252,90
Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	Ud.	2,000	18,000	36,00
Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	Ud.	4,000	37,440	149,76
Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	Ud.	6,000	3,510	21,06
Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	Ud.	1,000	1,150	1,15
			Subtotal	491,79

**C. Maquinaria**



Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			<b>Coste directo total</b>	615,42
			<b>Coste directo unitario</b>	615,42
			<b>Gastos generales</b>	0,00
			<b>Coste unitario</b>	615,42

Partida: 7.2.2.1 Descripción Canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm.

Unidad: m Cantidad: 43,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,061	17,820	1,09
Ayudante electricista.	h	0,061	16,100	0,98
			<b>Subtotal</b>	<b>2,07</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.	m	1,000	6,410	6,41
			<b>Subtotal</b>	<b>6,41</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>364,64</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>8,48</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>8,48</b>

Partida: 7.2.3.1 Descripción Cable eléctrico multiconductor, Afumex Easy (AS) : "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.

Unidad: m Cantidad: 52,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,022	17,820	0,39
Ayudante electricista.	h	0,022	16,100	0,35
			Subtotal	0,74

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Cable eléctrico multic conductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.	m	1,000	0,720	0,72
			Subtotal	0,72

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				75,92
<b>Coste directo unitario</b>				1,46
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				1,46

Partida: 7.2.4.1 Descripción Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,535	17,820	9,53
Oficial 1ª construcción.	h	0,321	17,240	5,53
Ayudante electricista.	h	0,535	16,100	8,61
Peón ordinario construcción.	h	0,321	15,920	5,11
			Subtotal	28,78

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	Ud.	1,000	97,950	97,95

Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	1,000	3,730	3,73
Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	3,000	5,440	16,32
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud.	1,000	1,480	1,48
			Subtotal	119,48

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				148,26
<b>Coste directo unitario</b>				148,26
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				148,26

Partida: 7.2.5.1 Descripción Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 10,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,070	17,820	1,25
Oficial 1ª construcción.	h	0,061	17,240	1,05
Ayudante electricista.	h	0,064	16,100	1,03
Peón ordinario construcción.	h	0,061	15,920	0,97
			Subtotal	4,30

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m <sup>3</sup>	0,092	12,020	1,11
Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	m	1,000	2,650	2,65

Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	m	5,000	1,510	7,55
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud.	0,200	1,480	0,30
			Subtotal	11,61

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	h	0,001	40,080	0,04
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	h	0,081	3,500	0,28
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	0,011	9,270	0,10
			Subtotal	0,42
<b>Coste directo total</b>				163,30
<b>Coste directo unitario</b>				16,33
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				16,33



Partida: 7.2.6.1 Descripción Grupo electrógeno fijo trifásico, diesel, de 8 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,331	17,820	5,90
Ayudante electricista.	h	0,331	16,100	5,33
			<b>Subtotal</b>	<b>11,23</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con contactores de accionamiento manual	Ud.	1,000	6.176,100	6.176,10
			<b>Subtotal</b>	<b>6.176,10</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>6.187,33</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>6.187,33</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>6.187,33</b>

Partida: 7.3.1.1 Descripción Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	4,223	17,820	75,25
Oficial 1ª construcción.	h	1,370	17,240	23,62
Ayudante fontanero.	h	2,119	16,100	34,12
Peón ordinario construcción.	h	0,739	15,920	11,76
			Subtotal	144,75

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m <sup>3</sup>	0,224	12,020	2,69
Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	m <sup>3</sup>	0,261	69,130	18,04
Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	Ud.	1,000	18,240	18,24
Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	Ud.	1,000	29,790	29,79
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	Ud.	1,000	9,400	9,40
Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	m	2,000	1,180	2,36

Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	Ud.	1,000	1,710	1,71
			Subtotal	82,23

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	0,701	4,080	2,86
Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	h	0,701	6,900	4,84
			Subtotal	7,70
<b>Coste directo total</b>				234,68
<b>Coste directo unitario</b>				234,68
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				234,68

Partida: 7.3.2.1 Descripción Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 37,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,161	17,820	2,87
Ayudante fontanero.	h	0,161	16,100	2,59
			<b>Subtotal</b>	<b>5,46</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	9,460	9,46
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	Ud.	1,000	0,360	0,36
			<b>Subtotal</b>	<b>9,82</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>565,36</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>15,28</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>15,28</b>

Partida: 7.3.3.1 Descripción Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN : 15 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,858	17,820	15,29
Ayudante fontanero.	h	0,429	16,100	6,91
			Subtotal	22,20

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Armario de fibra de vidrio de 40x27x13 cm para alojar contador individual de agua de 13 a 20 mm, provisto de cerradura especial de cuadrado.	Ud.	1,000	45,440	45,44
Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	Ud.	1,000	4,990	4,99
Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	Ud.	2,000	5,820	11,64
Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	Ud.	1,000	2,860	2,86
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	Ud.	1,000	1,400	1,40
Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	Ud.	1,000	4,980	4,98
			Subtotal	71,31

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			<b>Coste directo total</b>	93,51
			<b>Coste directo unitario</b>	93,51
			<b>Gastos generales</b>	0,00
			<b>Coste unitario</b>	93,51

Partida: 7.3.4.1 Descripción Depósito de agua 4905 litros

:

Unidad: 1 Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				0,00
<b>Coste directo unitario</b>				0,00
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				0,00

Partida: 7.3.5.1 Descripción Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bañera, bidé, realizada con cobre rígido, para la red de agua fría y caliente.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	8,792	17,820	156,67
Ayudante fontanero.	h	8,792	16,100	141,55
			Subtotal	298,22

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 1" de diámetro, calidad básica.	Ud.	2,000	11,150	22,30
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	18,900	6,270	118,50
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	5,400	7,900	42,66
Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	17,000	9,460	160,82



Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	Ud.	18,900	0,240	4,54
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	Ud.	5,400	0,300	1,62
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.	Ud.	17,000	0,360	6,12
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	m	19,845	0,300	5,95
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	m	5,670	0,380	2,15
Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 23 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	m	17,850	0,470	8,39
			Subtotal	373,05

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			<b>Coste directo total</b>	671,27
			<b>Coste directo unitario</b>	671,27
			<b>Gastos generales</b>	0,00
			<b>Coste unitario</b>	671,27

Partida: 7.4.1.1 Descripción Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 31 W.

Unidad: Ud. Cantidad: 8,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,431	17,820	7,68
Ayudante electricista.	h	0,431	16,100	6,94
			<b>Subtotal</b>	<b>14,62</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 31 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	Ud.	1,000	85,480	85,48
Lámpara fluorescente compacta TC-D de 31 W.	Ud.	2,000	4,470	8,94
			<b>Subtotal</b>	<b>94,42</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>872,32</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>109,04</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>109,04</b>

Partida: 7.4.1.2 Descripción Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W.

Unidad: Ud. Cantidad: 8,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,215	17,820	3,83
Ayudante electricista.	h	0,215	16,100	3,46
			Subtotal	7,29

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.	Ud.	1,000	145,690	145,69
Tubo fluorescente T5 de 49 W.	Ud.	1,000	6,210	6,21
			Subtotal	151,90

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				1.273,52
<b>Coste directo unitario</b>				159,19
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				159,19

Partida: 7.4.1.3 Descripción Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 23 W, modelo Miniyes 1x23W TC-TEL Reflector "LAMP".

Unidad: Ud. Cantidad: 25,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,215	17,820	3,83
Ayudante electricista.	h	0,215	16,100	3,46
			Subtotal	7,29

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 23 W, modelo Miniyes 1x23W TC-TEL Reflector con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero	Ud.	1,000	144,060	144,06
Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 26 W.	Ud.	1,000	8,690	8,69
			Subtotal	152,75

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				4.481,12
<b>Coste directo unitario</b>				160,04
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				160,04

Partida: 7.5.1.1 Descripción Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.

Unidad: Ud. Cantidad: 11,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,214	17,820	3,81
Ayudante electricista.	h	0,214	16,100	3,45
			<b>Subtotal</b>	<b>7,26</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	Ud.	1,000	41,730	41,73
			<b>Subtotal</b>	<b>41,73</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>538,89</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>48,99</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>48,99</b>

Partida: 7.5.2.1 Descripción Señalización de equipos contra incendios, mediante : placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,214	15,920	3,41
			<b>Subtotal</b>	<b>3,41</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	Ud.	1,000	3,800	3,80
			<b>Subtotal</b>	<b>3,80</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>7,21</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>7,21</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>7,21</b>

Partida: 7.5.3.1 Descripción Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.

Unidad: Ud. Cantidad: 2,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,107	15,920	1,70
			Subtotal	1,70

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.	Ud.	1,000	41,830	41,83
			Subtotal	41,83

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				87,06
<b>Coste directo unitario</b>				43,53
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				43,53



Partida: 7.6.1.1 Descripción Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 16,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,141	17,820	2,51
Ayudante fontanero.	h	0,070	16,100	1,13
			<b>Subtotal</b>	<b>3,64</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.		0,022	12,220	0,27
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		0,011	18,620	0,20
Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40%	m	1,000	8,780	8,78
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	Ud.	1,000	0,940	0,94
			<b>Subtotal</b>	<b>10,19</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>221,28</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>13,83</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>13,83</b>

Partida: 7.6.2.1 Descripción Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro.

Unidad: m Cantidad: 70,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,217	17,820	3,87
Ayudante fontanero.	h	0,217	16,100	3,49
			Subtotal	7,36

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	m	1,100	4,950	5,45
			Subtotal	5,45

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				896,70
<b>Coste directo unitario</b>				12,81
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				12,81

Partida: 7.6.3.1 Descripción Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 12,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,086	17,820	1,53
Ayudante fontanero.	h	0,043	16,100	0,69
			Subtotal	2,22

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.		0,020	12,220	0,24
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		0,010	18,620	0,19
Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,050	2,800	2,94
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC,	Ud.	1,000	0,380	0,38
			Subtotal	3,75

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				<b>71,64</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>5,97</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>5,97</b>

Partida: 7.6.3.2 Descripción Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,270	17,820	4,81
Ayudante fontanero.	h	0,135	16,100	2,17
			Subtotal	6,98

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.		0,040	12,220	0,49
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		0,080	18,620	1,49
Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	Ud.	1,000	10,670	10,67
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado.	m	0,700	6,140	4,30
			Subtotal	16,95

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				23,93
<b>Coste directo unitario</b>				23,93
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				23,93

Partida: 8.1.1.1 Descripción Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 314,400

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	h	0,088	17,820	1,57
Ayudante montador de cerramientos industriales.	h	0,088	16,130	1,42
			Subtotal	2,99

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	Ud.	3,000	0,500	1,50
Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm	m <sup>2</sup>	1,050	37,450	39,32
			Subtotal	40,82

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				13.773,86
<b>Coste directo unitario</b>				43,81
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				43,81

Partida: 9.1.1.1 Descripción Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 75,270

#### A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª alicatador.	h	0,394	17,240	6,79
Ayudante alicatador.	h	0,394	16,130	6,36
			Subtotal	13,15

#### B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	m <sup>3</sup>	0,001	157,000	0,16
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m <sup>3</sup>	0,030	115,300	3,46
Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	m <sup>2</sup>	1,050	8,000	8,40
Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	m	0,500	1,320	0,66
			Subtotal	12,68

#### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

---

<b>Coste directo total</b>	1.944,22
<b>Coste directo unitario</b>	25,83
<b>Gastos generales</b>	0,00
<b>Coste unitario</b>	25,83

Partida: 9.2.1.1 Descripción Aplicación manual de dos manos de pintura de resina de silicona color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua, (rendimiento: 0,15 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos y siloxanos en emulsión acuosa, sobre paramento exterior.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 280,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª pintor.	h	0,176	17,240	3,03
Ayudante pintor.	h	0,176	16,130	2,84
Subtotal				5,87

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Imprimación reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos y siloxanos en emulsión acuosa para aplicar con brocha, rodillo o pistola.		0,150	9,090	1,36
Pintura para exterior, a base de resinas de silicona y disolventes orgánicos, color blanco, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua		0,300	11,730	3,52
Subtotal				4,88

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
<b>Coste directo total</b>				3.010,00
<b>Coste directo unitario</b>				10,75
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				10,75



Partida: 9.3.1.1 Descripción Pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color gris RAL 7037, acabado satinado, aplicada en dos manos (rendimiento: 0,225 kg/m<sup>2</sup> cada mano), sobre superficies interiores de hormigón o de mortero autonivelante, en suelos de garajes (sin incluir la preparación del soporte).

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 150,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª pintor.	h	0,103	17,240	1,78
Ayudante pintor.	h	0,103	16,130	1,66
			Subtotal	3,44

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color gris RAL 7037, acabado satinado, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	kg	0,450	8,020	3,61
			Subtotal	3,61

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				1.057,50
<b>Coste directo unitario</b>				7,05
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				7,05

Partida: 9.4.1.1 Descripción Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por panel acústico de lana de roca, compuesto por módulos de 600x600x15 mm, acabado liso en color blanco, con perfilera vista T 24.

Unidad: m<sup>2</sup> Cantidad: 150,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de falsos techos.	h	0,233	17,820	4,15
Ayudante montador de falsos techos.	h	0,233	16,130	3,76
			Subtotal	7,91

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	Ud.	2,000	0,320	0,64
Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	Ud.	1,000	1,610	1,61
Perfil angular 24/24/3000 mm, color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	m	0,400	0,490	0,20
Perfil primario T 24 24x38x3700 mm, color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	m	0,700	0,660	0,46
Perfil secundario T 24 24x38x600 mm, color blanco, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	m	1,500	0,660	0,99

Panel acústico autoportante de lana mineral, de resistencia térmica 0,4 m²K/W, Euroclase A1 de reacción al fuego, compuesto por módulos de 600x600x15 mm, acabado liso en color blanco con canto recto para perfilería vista T 24.	m²	1,020	12,390	12,64
			Subtotal	16,54

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				3.667,50
<b>Coste directo unitario</b>				24,45
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				24,45

Partida: 10.1.1. Descripción Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama  
1 : básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo.

Unidad: Ud. Cantidad: 4,000

### A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,252	17,820	22,31
			Subtotal	22,31

### B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	Ud.	1,000	100,880	100,88
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	Ud.	1,000	1,050	1,05
Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura)	Ud.	1,000	19,850	19,85
			Subtotal	121,78

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				576,36
<b>Coste directo unitario</b>				144,09
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				144,09

Partida: 10.1.2. Descripción Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera.

Unidad: Ud. Cantidad: 2,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,480	17,820	26,37
Subtotal				26,37

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Asiento y tapa de inodoro, de madera.	Ud.	1,000	62,000	62,00
Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, , de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm; i	Ud.	1,000	1.112,010	1.112,01
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	Ud.	1,000	1,050	1,05
Subtotal				1.175,06

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
Subtotal				0,00
<b>Coste directo total</b>				1.201,43
<b>Coste directo unitario</b>				2.402,86
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				1.201,43

Partida: 10.1.3. Descripción Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75  
1 : cm, con juego de desagüe.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	1,252	17,820	22,31
			Subtotal	22,31

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	Ud.	1,000	144,530	144,53
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	Ud.	1,000	1,050	1,05
			Subtotal	145,58

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				167,89
<b>Coste directo unitario</b>				167,89
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				167,89

Partida: 11.1.1. Descripción Seto de Ciprés (*Cupressus sempervirens*) de 0,3-0,5 m  
1 : de altura, con una densidad de 4 plantas/m.

Unidad: m Cantidad: 400,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª jardinero.	h	0,089	17,240	1,53
Peón jardinero.	h	0,278	15,920	4,43
			<b>Subtotal</b>	<b>5,96</b>

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m <sup>3</sup>	1,500	1,500	2,25
Ciprés ( <i>Cupressus sempervirens</i> ), de 0,3-0,5 m de altura, suministrada en contenedor.	Ud.	4,000	0,650	2,60
Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	kg	1,500	0,750	1,13
			<b>Subtotal</b>	<b>5,98</b>

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m <sup>3</sup> kW.	h	0,117	32,860	3,84
			<b>Subtotal</b>	<b>3,84</b>
<b>Coste directo total</b>				<b>6.312,00</b>
<b>Coste directo unitario</b>				<b>15,78</b>
<b>Gastos generales</b>				<b>0,00</b>
<b>Coste unitario</b>				<b>15,78</b>

12.1.1.1 Descripción: Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.

Partida:

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud.	1,000	11,030	11,03
			Subtotal	11,03

**C. Maquinaria**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			<b>Coste directo total</b>	11,03
			<b>Coste directo unitario</b>	11,03
			<b>Gastos generales</b>	0,00
			<b>Coste unitario</b>	11,03



Partida: 12.2.1. Descripción Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 sondeos hasta 16,2 m tomando 2 muestras inalteradas y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 7,5 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

Unidad: Ud. Cantidad: 1,000

**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

**B. Material**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	Ud.	1,000	300,000	300,00
Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	m	32,400	3,100	100,44
Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	Ud.	2,000	4,500	9,00
Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	Ud.	2,000	36,100	72,20
Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	Ud.	1,000	9,000	9,00

Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	Ud.	2,000	30,100	60,20
Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	Ud.	1,000	30,100	30,10
Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	Ud.	2,000	27,100	54,20
Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	Ud.	1,000	151,760	151,76
Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	Ud.	1,000	49,000	49,00
Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	m	7,500	12,000	90,00
Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	Ud.	1,000	245,210	245,21
Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	Ud.	2,000	59,500	119,00
Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	m	32,400	35,000	1.134,00
Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	Ud.	9,000	8,000	72,00

Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	Ud.	1,000	18,000	18,00
Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	Ud.	2,000	24,000	48,00
Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	Ud.	1,000	61,970	61,97
Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	Ud.	1,000	174,330	174,33
			Subtotal	2.798,41

### C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
<b>Coste directo total</b>				2.798,41
<b>Coste directo unitario</b>				2.798,41
<b>Gastos generales</b>				0,00
<b>Coste unitario</b>				2.798,41

**PRESUPUESTO – DOCUMENTO V**  
**PRESUPUESTO GENERAL**

**1.1.- Trabajos de campo, ensayos e informes**

**1.1.1.- Calas de inspección**

<b>1.1.1.1 Ud.</b>	<p>Ejecución de calicata a cielo abierto de 1x1 m y 1 m de profundidad, para inspección del terreno, realizada con medios mecánicos en suelo de arcilla semidura. Incluso cierre de la calicata con tierras procedentes de la propia excavación.                  Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Cierre de la calicata con las tierras procedentes de la excavación.                  Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>2,000</b>	<b>30,50</b>	<b>61,00</b>
				<b>61,00</b>
				<b>61,00</b>

**1.2.- Desratización, desinfección y eliminación de plantas**

**1.2.1.- Desratizaciones**

<b>1.2.1.1 M²</b>	<p>Desratización mediante la aplicación de productos raticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.                  Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.                  Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m² ....:</b>		<b>300,000</b>	<b>0,10</b>	<b>30,00</b>
				<b>30,00</b>
				<b>30,00</b>

**1.2.2.- Desinfecciones**

<b>1.2.2.1 M²</b>	<p>Desinsectación mediante la aplicación de productos insecticidas en el interior del edificio. Incluso p/p de limpieza, recogida y retirada de restos de obra.                  Incluye: Preparación del producto. Aplicación del producto en el interior del edificio. Recogida de residuos y carga sobre contenedor.                  Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.                  Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m² ....:</b>		<b>150,000</b>	<b>0,20</b>	<b>30,00</b>
				<b>30,00</b>
				<b>60,00</b>

**1.3.- Toma de muestras y ensayos para estudio de patologías**

**1.3.2.- Ensayos de información del hormigón endurecido**

<b>1.3.2.1 Ud.</b>	<p>Ensayo no destructivo consistente en la determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos en pilar existente, mediante el uso de ultrasonidos, midiendo el tiempo de recorrido de una onda ultrasónica dentro del hormigón, entre un emisor y un receptor colocados sobre su superficie, para obtener la calidad y la homogeneidad del hormigón endurecido, sin incluir cala ni reposición de revestimientos o recubrimientos.</p> <p>Incluye: Realización del ensayo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>1,000</b>	<b>9,43</b>	<b>9,43</b>
	<b>Total subcapítulo 1.3.2.- Ensayos de información del hormigón endurecido:</b>			<b>9,43</b>
	<b>Total subcapítulo 1.3.- Toma de muestras y ensayos para estudio de patologías:</b>			<b>82,05</b>
	<b>Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :</b>			<b>203,05</b>

**2.1.- Movimiento de tierras en edificación**

**2.1.1.- Desbroce y limpieza**

<b>2.1.1.1 M<sup>2</sup></b>	<p>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> ....:</b>		<b>9.600,000</b>	<b>0,83</b>	<b>7.968,00</b>
	<b>Total subcapítulo 2.1.1.- Desbroce y limpieza:</b>			<b>7.968,00</b>

**2.1.2.- Excavaciones**

<b>2.1.2.1 M<sup>3</sup></b>	<p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para muretes guía de muro pantalla, hasta una profundidad de 150 cm, en suelo de arena suelta, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
<b>Total m<sup>3</sup> ....:</b>		<b>1,350</b>	<b>26,83</b>	<b>36,22</b>
	<b>Total subcapítulo 2.1.2.- Excavaciones:</b>			<b>36,22</b>

**2.1.3.- Rellenos**

<b>2.1.3.1 M<sup>3</sup></b>	<p>Formación de relleno principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>		<b>1,020</b>	<b>23,57</b>	<b>24,04</b>
			<b>Total subcapítulo 2.1.3.- Rellenos:</b>	<b>24,04</b>
			<b>Total subcapítulo 2.1.- Movimiento de tierras en edificación:</b>	<b>8.028,26</b>
 <b>2.2.- Red de saneamiento horizontal</b>				
<b>2.2.1.- Arquetas</b>				
<b>2.2.1.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>			
<b>Total Ud. .....:</b>		<b>9,000</b>	<b>76,68</b>	<b>690,12</b>
			<b>Total subcapítulo 2.2.1.- Arquetas:</b>	<b>690,12</b>
 <b>2.2.3.- Drenajes</b>				
<b>2.2.3.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 1,5 m de altura y 1,00 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 250 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje.</p>			
<b>Total Ud. .....:</b>		<b>1,000</b>	<b>1.208,62</b>	<b>1.208,62</b>
			<b>Total subcapítulo 2.2.3.- Drenajes:</b>	<b>1.208,62</b>

**2.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos**

**2.2.4.1 Ud.** Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-192 "JIMTEN", de salida vertical de 40/50 mm de diámetro, con rejilla plana de PVC de 105x105 mm, color gris, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.  
 Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>2,000</b>	<b>15,84</b>	<b>31,68</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------

<b>Total subcapítulo 2.2.4.- Sistemas de evacuación de suelos:</b>	<b>31,68</b>
--	--------------

<b>Total subcapítulo 2.2.- Red de saneamiento horizontal:</b>	<b>1.930,42</b>
---	-----------------

**2.3.- Nivelación**

**2.3.1.- Encachados**

**2.3.1.1 M<sup>2</sup>** Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.  
 Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

<b>Total m<sup>2</sup> ....:</b>	<b>82,500</b>	<b>9,56</b>	<b>788,70</b>
----------------------------------	---------------	-------------	---------------

<b>Total subcapítulo 2.3.1.- Encachados:</b>	<b>788,70</b>
--	---------------

**2.3.2.- Soleras**

**2.3.2.1 M<sup>2</sup>** Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.  
 Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.  
 Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

<b>Total m<sup>2</sup> ....:</b>	<b>165,000</b>	<b>14,53</b>	<b>2.397,45</b>
----------------------------------	----------------	--------------	-----------------

<b>Total subcapítulo 2.3.2.- Soleras:</b>	<b>2.397,45</b>
---	-----------------

<b>Total subcapítulo 2.3.- Nivelación:</b>	<b>3.186,15</b>
--	-----------------

**Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno : 13.144,83**



### 3.1.- Superficiales

#### 3.1.1.- Zapatas

<b>3.1.1.1 M³</b>	Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
<b>Total m³ .....:</b>		<b>54,000</b>	<b>144,57</b>	<b>6.505,65</b>
				<b>Total subcapítulo 3.1.1.- Zapatas: 6.505,65</b>
				<b>Total subcapítulo 3.1.- Superficiales: 6.505,65</b>

### 3.2.- Nivelación

#### 3.2.2.- Muretes de cimentación

<b>3.2.2.1 M²</b>	Ejecución de murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes, ejecución de encuentros, enlaces entre murete y forjados y elementos especiales. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de los bloques por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras en las pilastras intermedias y en el zuncho de coronación. Preparación del hormigón. Vertido, vibrado y curado del hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Enlace entre murete y forjados. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².				
<b>Total m² .....:</b>		<b>36,000</b>	<b>38,27</b>	<b>1.377,72</b>	
				<b>Total subcapítulo 3.2.2.- Muretes de cimentación: 1.377,72</b>	
				<b>Total subcapítulo 3.2.- Nivelación: 1.377,72</b>	

**Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones : 7.883,37**

### 4.1.- Acero

#### 4.1.2.- Pilares

<b>4.1.2.1 Ud.</b>	Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 370x420 mm y espesor 25 mm, con 2 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 73 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>12,000</b>	<b>36,71</b>	<b>433,20</b>	

<b>4.1.2.2 Kg</b>	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
<b>Total kg .....:</b>	<b>1.705,000</b>	<b>2,32</b>	<b>3.955,60</b>
			<b>Total subcapítulo 4.1.2.- Pilares: 4.322,70</b>

**4.1.3.- Vigas**

<b>4.1.3.1 Kg</b>	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
<b>Total kg .....:</b>	<b>2.005,500</b>	<b>2,32</b>	<b>4.652,76</b>
			<b>Total subcapítulo 4.1.3.- Vigas: 4.652,76</b>
			<b>Total subcapítulo 4.1.- Acero: 8.975,46</b>

**Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras : 8.975,46**

**5.1.- Fachadas ventiladas**

**5.1.1.- Hoja interior para revestir**

**5.1.1.1 M<sup>2</sup>** Ejecución de hoja interior de cerramiento de fachada ventilada de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, 25x12x9,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, jambas y mochetas, cajeado en el perímetro de los huecos, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>128,000</b>	<b>29,36</b>	<b>3.758,08</b>
-----------------------------------	----------------	--------------	-----------------

<b>Total subcapítulo 5.1.1.- Hoja interior para revestir:</b>	<b>3.758,08</b>
---	-----------------

<b>Total subcapítulo 5.1.- Fachadas ventiladas:</b>	<b>3.758,08</b>
---	-----------------

**5.2.- Dinteles, cargaderos y cajones de persiana**

**5.2.1.- De acero**

**5.2.1.1 M** Suministro y montaje de dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, compuesto por pieza simple de la serie IPN 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso p/p de preparación en taller de superficies en grado SA 2 1/2 según UNE-EN ISO 8501-1, preparación de bordes, pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies y acabado.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

<b>Total m .....:</b>	<b>36,000</b>	<b>10,78</b>	<b>388,08</b>
-----------------------	---------------	--------------	---------------

<b>Total subcapítulo 5.2.1.- De acero:</b>	<b>388,08</b>
--	---------------

<b>Total subcapítulo 5.2.- Dinteles, cargaderos y cajones de persiana:</b>	<b>388,08</b>
--	---------------

**5.3.- Fachadas ligeras**

**5.3.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos**

<b>5.3.1.1 M<sup>2</sup></b>	<p>Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 40 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>200,000</b>	<b>46,90</b>	<b>9.380,00</b>	
	<b>Total subcapítulo 5.3.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos:</b>		<b>9.380,00</b>	
	<b>Total subcapítulo 5.3.- Fachadas ligeras:</b>		<b>9.380,00</b>	

**5.4.- Limpieza y tratamientos superficiales**

**5.4.1.- Protección frente a las aves**

<b>5.4.1.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso p/p de taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m .....:</b>	<b>70,000</b>	<b>8,51</b>	<b>595,70</b>	
	<b>Total subcapítulo 5.4.1.- Protección frente a las aves:</b>		<b>595,70</b>	
	<b>Total subcapítulo 5.4.- Limpieza y tratamientos superficiales:</b>		<b>595,70</b>	
	<b>Total presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones :</b>			<b>14.121,86</b>

**6.1.- Carpintería**

**6.1.1.- De aluminio**

<b>6.1.1.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 125x125 cm, serie alta, formada por dos hojas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>6,000</b>	<b>552,75</b>	<b>3.136,50</b>
			<b>Total subcapítulo 6.1.1.- De aluminio:</b>	<b>3.136,50</b>

**6.1.2.- Sistemas de PVC**

<b>6.1.2.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>		<b>12,000</b>	<b>466,22</b>	<b>5.594,64</b>
			<b>Total subcapítulo 6.1.2.- Sistemas de PVC:</b>	<b>5.594,64</b>
			<b>Total subcapítulo 6.1.- Carpintería:</b>	<b>7.798,74</b>

**6.2.- Puertas cortafuegos**

**6.2.1.- De acero**

**6.2.1.1 Ud.** Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1300x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas, barra antipánico, llave y tirador para la cara exterior. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>6,000</b>	<b>922,03</b>	<b>5.532,18</b>
		<b>Total subcapítulo 6.2.1.- De acero:</b>	<b>5.532,18</b>
		<b>Total subcapítulo 6.2.- Puertas cortafuegos:</b>	<b>5.532,18</b>

**6.3.- Puerta entrada al almacén**

**6.3.1 Ud.** Suministro y colocación de puerta abatible de una hoja para garaje, formada por panel sándwich de acero galvanizado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, de textura acanalada, 300x200 cm, con acabado prelacado de color blanco, con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí y garras para recibido a obra. Apertura manual. Incluso poste de acero cincado para agarre o fijación a obra, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para la hoja, cerradura y tirador a dos caras. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>2.014,82</b>	<b>2.014,82</b>
		<b>Total subcapítulo 6.3.- Puerta entrada al almacén:</b>	<b>2.014,82</b>

**6.4.- Puertas interiores**

**6.4.1.- De acero**

**6.4.1.1 Ud.** Suministro y colocación de puerta de 38 mm de espesor, 1500x2200 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>112,29</b>	<b>112,29</b>
		<b>Total subcapítulo 6.4.1.- De acero:</b>	<b>112,29</b>
		<b>Total subcapítulo 6.4.- Puertas interiores:</b>	<b>112,29</b>

**Total presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares : 12.923,42**

**7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.**

**7.1.1.- Agua caliente**

<b>7.1.1.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m .....:</b>	<b>16,000</b>	<b>25,82</b>	<b>413,12</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.1.1.- Agua caliente: 413,12</b>

**7.1.2.- Calderas de biomasa**

<b>7.1.2.1 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 16 a 29 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>10.684,99</b>	<b>10.684,99</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.1.2.- Calderas de biomasa: 10.684,99</b>

**7.1.3.- Dispositivos de control centralizado**

<b>7.1.3.1 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S.,. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>1.187,58</b>	<b>1.187,58</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.1.3.- Dispositivos de control centralizado: 1.187,58</b>
				<b>Total subcapítulo 7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.: 12.285,69</b>

**7.2.- Eléctricas**

**7.2.1.- Puesta a tierra**

<b>7.2.1.1 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>646,56</b>	<b>646,56</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.2.1.- Puesta a tierra: 646,56</b>

**7.2.2.- Canalizaciones**

<b>7.2.2.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m ....:</b>	<b>43,000</b>	<b>8,91</b>	<b>383,13</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.2.2.- Canalizaciones: 383,13</b>

**7.2.3.- Cables**

<b>7.2.3.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de cable eléctrico multiconductor, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m ....:</b>	<b>52,000</b>	<b>1,53</b>	<b>79,56</b>	
				<b>Total subcapítulo 7.2.3.- Cables: 79,56</b>

**7.2.4.- Cajas generales de protección**



**7.2.4.1 Ud.** Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.  
 Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud. ....:** **1,000** **155,77** **155,77**

**Total subcapítulo 7.2.4.- Cajas generales de protección: 155,77**

**7.2.5.- Líneas generales de alimentación**

**7.2.5.1 M** Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables bipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 75 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.  
 Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.  
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Total m ....:** **10,000** **17,16** **171,60**

**Total subcapítulo 7.2.5.- Líneas generales de alimentación: 171,60**

**7.2.6.- Generadores de energía eléctrica**

**7.2.6.1 Ud.** Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexiónado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.  
 Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado y puesta en marcha.  
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud. ....:** **1,000** **6.500,41** **6.500,41**

**Total subcapítulo 7.2.6.- Generadores de energía eléctrica: 6.500,41**

**Total subcapítulo 7.2.- Eléctricas: 7.937,03**

**7.3.- Fontanería**

**7.3.1.- Acometidas**

<b>7.3.1.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<b>251,39</b>	<b>251,39</b>
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>251,39</b>	<b>251,39</b>
<b>Total subcapítulo 7.3.1.- Acometidas:</b>			<b>251,39</b>

**7.3.2.- Tubos de alimentación**

<b>7.3.2.1 M</b>	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	<b>16,06</b>	<b>594,22</b>
<b>Total m ....:</b>	<b>37,000</b>	<b>16,06</b>	<b>594,22</b>
<b>Total subcapítulo 7.3.2.- Tubos de alimentación:</b>			<b>594,22</b>

**7.3.3.- Contadores**

<b>7.3.3.1 Ud.</b>	<p>Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso cerradura especial de cuadradillo y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<b>100,17</b>	<b>100,17</b>
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>100,17</b>	<b>100,17</b>
<b>Total subcapítulo 7.3.3.- Contadores:</b>			<b>100,17</b>

**7.3.4.- Depósitos/grupos de presión**

<b>7.3.4.1 1</b>	<b>Depósito de agua 4905 litros</b>			
<b>Total 1 .....</b>	<b>1,000</b>	<b>1.396,95</b>	<b>1.396,95</b>	
	<b>Total subcapítulo 7.3.4.- Depósitos/grupos de presión:</b>		<b>1.396,95</b>	

**7.3.5.- Instalación interior**

<b>7.3.5.1 Ud.</b>	<p>Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, bañera, bidé, realizada con tubo de cobre rígido, para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de asiento plano, en montaje empotrado, p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, protección contra la corrosión por agentes externos, mediante tubo corrugado de PP, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación de la protección de las tuberías. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>705,24</b>	<b>705,24</b>	
	<b>Total subcapítulo 7.3.5.- Instalación interior:</b>		<b>705,24</b>	
	<b>Total subcapítulo 7.3.- Fontanería:</b>		<b>3.047,97</b>	

**7.4.- Iluminación**

**7.4.1.- Interior**

<b>7.4.1.1 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 31 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>8,000</b>	<b>114,56</b>	<b>916,48</b>	
<b>7.4.1.2 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>8,000</b>	<b>167,24</b>	<b>1.337,92</b>	

**7.4.1.3 Ud.** Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.  
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>25,000</b>	<b>168,14</b>	<b>4.103,50</b>
------------------------	---------------	---------------	-----------------

<b>Total subcapítulo 7.4.1.- Interior:</b>	<b>6.962,32</b>
--	-----------------

<b>Total subcapítulo 7.4.- Iluminación:</b>	<b>6.962,32</b>
---	-----------------

**7.5.- Contra incendios**

**7.5.1.- Alumbrado de emergencia**

**7.5.1.1 Ud.** Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.  
Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>11,000</b>	<b>51,47</b>	<b>566,17</b>
------------------------	---------------	--------------	---------------

<b>Total subcapítulo 7.5.1.- Alumbrado de emergencia:</b>	<b>566,17</b>
---	---------------

**7.5.2.- Señalización**

**7.5.2.1 Ud.** Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.  
Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>7,57</b>	<b>7,57</b>
------------------------	--------------	-------------	-------------

<b>Total subcapítulo 7.5.2.- Señalización:</b>	<b>7,57</b>
--	-------------

**7.5.3.- Extintores**

**7.5.3.1 Ud.** Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.  
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

<b>Total Ud. ....:</b>	<b>2,000</b>	<b>45,73</b>	<b>91,46</b>
------------------------	--------------	--------------	--------------

<b>Total subcapítulo 7.5.3.- Extintores:</b>	<b>91,46</b>
--	--------------

<b>Total subcapítulo 7.5.- Contra incendios:</b>	<b>665,20</b>
--	---------------

**7.6.- Evacuación de aguas**

**7.6.1.- Bajantes**

<b>7.6.1.1 M</b>	<p>Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m .....:</b>	<b>16,000</b>	<b>14,53</b>	<b>232,48</b>	
		<b>Total subcapítulo 7.6.1.- Bajantes:</b>	<b>232,48</b>	
 <b>7.6.2.- Canales</b>				
<b>7.6.2.1 M</b>	<p>Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas prefabricadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m .....:</b>	<b>70,000</b>	<b>13,46</b>	<b>942,20</b>	
		<b>Total subcapítulo 7.6.2.- Canales:</b>	<b>942,20</b>	
 <b>7.6.3.- Derivaciones individuales</b>				
<b>7.6.3.1 M</b>	<p>Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total m .....:</b>	<b>12,000</b>	<b>6,27</b>	<b>75,24</b>	
<b>7.6.3.2 Ud.</b>	<p>Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador, líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Incluye: Presentación en seco de tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>25,14</b>	<b>25,14</b>	
		<b>Total subcapítulo 7.6.3.- Derivaciones individuales:</b>	<b>100,38</b>	
		<b>Total subcapítulo 7.6.- Evacuación de aguas:</b>	<b>1.275,06</b>	
		<b>Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :</b>	<b>32.173,27</b>	

**8.1.- Inclclinadas**

**8.1.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos**

**8.1.1.1 M<sup>2</sup>** Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.  
Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Total m<sup>2</sup> .....: 314,400 46,03 14.471,83**

**Total subcapítulo 8.1.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos: 14.471,83**

**Total subcapítulo 8.1.- Inclclinadas: 14.471,83**

**Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas : 14.471,83**

**9.1.- Alicatados**

**9.1.1.- De baldosas cerámicas**

**9.1.1.1 M<sup>2</sup>** Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.  
Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.  
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

**Total m<sup>2</sup> .....: 75,270 27,14 2.042,83**

**Total subcapítulo 9.1.1.- De baldosas cerámicas: 2.042,83**

**Total subcapítulo 9.1.- Alicatados: 2.042,83**

**9.2.- Pinturas en paramentos interiores**

**9.2.1.- Plásticas**

<b>9.2.1.1 M<sup>2</sup></b>	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura de resina de silicona color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua, (rendimiento: 0,15 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos y siloxanos en emulsión acuosa, sobre paramento exterior.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>280,000</b>	<b>11,30</b>	<b>3.164,00</b>	
				<b>Total subcapítulo 9.2.1.- Plásticas: 3.164,00</b>
				<b>Total subcapítulo 9.2.- Pinturas en paramentos interiores: 3.164,00</b>

**9.3.- Pinturas para uso específico**

**9.3.1.- Tratamientos de suelos**

<b>9.3.1.1 M<sup>2</sup></b>	<p>Suministro y aplicación de pintura sobre superficies interiores de hormigón o de mortero autonivelante, para uso en suelos de garajes, mediante la aplicación con rodillo de pelo corto o pistola air-less de una primera mano de pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color gris RAL 7037, acabado satinado, diluida con un 10% de agua, y una segunda mano del mismo producto sin diluir, (rendimiento: 0,225 kg/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte y preparación de la mezcla. Sin incluir la preparación del soporte.</p> <p>Incluye: Limpieza general de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>150,000</b>	<b>7,41</b>	<b>1.111,50</b>	
				<b>Total subcapítulo 9.3.1.- Tratamientos de suelos: 1.111,50</b>
				<b>Total subcapítulo 9.3.- Pinturas para uso específico: 1.111,50</b>

**9.4.- Falsos techos**

**9.4.1.- De fibras minerales**

<b>9.4.1.1 M<sup>2</sup></b>	<p>Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por panel acústico autoportante de lana de roca, compuesto por módulos de 600x600x15 mm, acabado liso en color blanco con canto recto, suspendido del forjado mediante perfilera vista T 24, con suela de 24 mm de anchura, de acero galvanizado, de color blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuelgues. Totalmente terminado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p>			
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>150,000</b>	<b>25,69</b>	<b>3.853,50</b>	
				<b>Total subcapítulo 9.4.1.- De fibras minerales: 3.853,50</b>
				<b>Total subcapítulo 9.4.- Falsos techos: 3.853,50</b>

**Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos y trasdosados : 10.171,83**

**10.1.- Aparatos sanitarios**

**10.1.1.- Lavabos**

**10.1.1.1 Ud.** Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud. ....:** **4,000** **151,38** **605,52**

**Total subcapítulo 10.1.1.- Lavabos: 605,52**

**10.1.2.- Inodoros**

**10.1.2.1 Ud.** Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud. ....:** **2,000** **1.262,22** **2.524,44**

**Total subcapítulo 10.1.2.- Inodoros: 2.524,44**

**10.1.3.- Duchas**

**10.1.3.1 Ud.** Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.  
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Total Ud. ....:** **1,000** **176,39** **176,39**

**Total subcapítulo 10.1.3.- Duchas: 176,39**

**Total subcapítulo 10.1.- Aparatos sanitarios: 2.044,13**

**Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento : 2.044,13**

**11.1.- Jardinería**

**11.1.1.- Cerramientos naturales**



**11.1.1.1 M** Formación de seto de Ciprés (*Cupressus sempervirens*) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m, suministradas en contenedor y plantadas en zanja. Incluso p/p de aporte de tierras y primer riego.  
Incluye: Apertura de zanja con los medios indicados. Abonado del terreno. Plantación. Primer riego.  
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Total m .....:** **400,000** **16,58** **6.632,00**

**Total subcapítulo 11.1.1.- Cerramientos naturales: 6.632,00**

**Total subcapítulo 11.1.- Jardinería: 6.632,00**

**Total presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela : 7.441,93**

**12.1.- Agua**

**12.1.1.- Agua**

**12.1.1.1 Ud.** Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.  
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.  
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

**Total Ud. ....:** **1,000** **11,59** **11,59**

**Total subcapítulo 12.1.1.- Agua: 11,59**

**Total subcapítulo 12.1.- Agua: 11,59**

**12.2.- Estudios geotécnicos**

**12.2.1.- Trabajos de campo y ensayos**

**12.2.1.1 Ud.** Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 16,2 m tomando 2 muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 7,5 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.  
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

**Total Ud. ....:** **1,000** **2.940,01** **2.940,01**

**Total subcapítulo 12.2.1.- Trabajos de campo y ensayos: 2.940,01**

**Total subcapítulo 12.2.- Estudios geotécnicos: 2.940,01**

**Total presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos : 2.951,60**

<b>13.1</b>	<b>Ud.</b>	<b>Maquina Clasificadora</b>		
			<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>
<b>13.2</b>	<b>Ud.</b>	<b>Hidrolimpiadora monofásica Karcher HD 6/16 4 M</b>		
			<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>

13.3	Ud.	Removedor avícola gasolina benza ir 73av2, motor subaru ex 27, 9 hp, 265cc, ancho de trabajo 73 cm , seguridad, regulador de altura, cuchillas flotantes			
			Total Ud. ....:		1,000
					<b>Total presupuesto parcial nº 13 Mac</b>
14.1	€/T	Pienso de prepuesta			
		Total €/t .....	2,000	226,07	452,14
14.2	€/T	Pienso de puesta			
		Total €/t .....	48,000	208,43	10.004,64
<b>14.3.- Animales</b>					
<b>14.3.1.- Gallinas</b>					
14.3.1.1	Ud.	Las gallinas serán de la raza Isa Brown, tendrán una edad de 16 semanas vacunadas, desparasitadas y con el corte de pico realizado.			
		Total Ud. ....:	1.248,000	3,91	4.879,68
					<b>Total subcapítulo 14.3.1.- Gallinas: 4.879,68</b>
<b>14.3.2.- Comedero</b>					
14.3.2.1	M	Comedero de canal metálico			
		Total m .....	120,000	6,54	784,80
					<b>Total subcapítulo 14.3.2.- Comedero: 784,80</b>
<b>14.3.3.- Bebedero</b>					
14.3.3.1	Ud.	Bebedero de boquilla.			
		Total Ud. ....:	120,000	0,69	82,80
					<b>Total subcapítulo 14.3.3.- Bebedero: 82,80</b>
<b>14.3.4.- Ponedero</b>					
14.3.4.1	Ud.	Ponederos con recogida de huevos mediante una cinta central y cierre nocturno mediante elevación del suelo			
		Total Ud. ....:	172,000	20,93	3.599,96
					<b>Total subcapítulo 14.3.4.- Ponedero: 3.599,96</b>
<b>14.3.5.- Silo</b>					
14.3.5.1	Ud.	Silo 4m3, en chapa galvanizada			
		Total Ud. ....:	1,000	432,60	432,60
					<b>Total subcapítulo 14.3.5.- Silo: 432,60</b>
					<b>Total subcapítulo 14.3.- Animales: 9.779,84</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 14 Puesta en marcha de la explotación : 20.236,62</b>					

**PRESUPUESTO – DOCUMENTO V**  
**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

<b>1 Actuaciones previas .</b>	<b>203,05</b>
Total 1.1 Trabajos de campo, ensayos e informes .....	61,00
Total 1.2 Desratización, desinfección y eliminación de plantas .....	60,00
Total 1.3 Toma de muestras y ensayos para estudio de patologías .....	82,05
<b>2 Acondicionamiento del terreno .</b>	<b>13.144,83</b>
Total 2.1 Movimiento de tierras en edificación .....	8.028,26
Total 2.2 Red de saneamiento horizontal .....	1.930,42
Total 2.3 Nivelación .....	3.186,15
<b>3 Cimentaciones .</b>	<b>7.883,37</b>
Total 3.1 Superficiales .....	6.505,65
Total 3.2 Nivelación .....	1.377,72
<b>4 Estructuras .</b>	<b>8.975,46</b>
Total 4.1 Acero .....	8.975,46
<b>5 Fachadas y particiones .</b>	<b>14.121,86</b>
Total 5.1 Fachadas ventiladas .....	3.758,08
Total 5.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana .....	388,08
Total 5.3 Fachadas ligeras .....	9.380,00
Total 5.4 Limpieza y tratamientos superficiales .....	595,70
<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .</b>	<b>12.923,42</b>
Total 6.1 Carpintería .....	7.805,64
Total 6.2 Puertas cortafuegos .....	2.766,09
Total 6.4 Puertas interiores .....	336,87
<b>7 Instalaciones .</b>	<b>32.173,27</b>
Total 7.1 Calefacción, climatización y A.C.S. ....	12.285,69
Total 7.2 Eléctricas .....	7.937,03
Total 7.3 Fontanería .....	3.047,97
Total 7.4 Iluminación .....	6.962,32
Total 7.5 Contra incendios .....	665,20
Total 7.6 Evacuación de aguas .....	1.275,06
<b>8 Cubiertas .</b>	<b>14.471,83</b>
Total 8.1 Inclínadas .....	14.471,83
<b>9 Revestimientos y trasdosados .</b>	<b>10.171,83</b>
Total 9.1 Alicatados .....	2.042,83
Total 9.2 Pinturas en paramentos interiores .....	3.164,00
Total 9.3 Pinturas para uso específico .....	1.111,50

Total 9.4 Falsos techos .....		3.853,50
<b>10 Señalización y equipamiento .</b>		<b>2.044,13</b>
Total 10.1 Aparatos sanitarios .....		2.044,13
<b>11 Urbanización interior de la parcela .</b>		<b>7.441,93</b>
Total 11.1 Jardinería .....		6.632,00
<b>12 Control de calidad y ensayos .</b>		<b>2.951,60</b>
Total 12.1 Agua .....		11,59
Total 12.2 Estudios geotécnicos .....		2.940,01
<b>13 Maquinaria .</b>		<b>5.974,00</b>
<b>14 Puesta en marcha de la explotación .</b>		<b>20.236,62</b>
Total 14.3 Animales.....		9.779,84
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>		<b>152.717,20</b>
14% de gastos generales		21.380,48
6% de beneficio industrial		9.163,03
Suma		183.260,71
21% IVA		38.484,74
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC=PEM+GG+BI)</b>		<b>221.745,45</b>
<u>Honorarios de Director de obra</u>		
Proyecto	3,00% sobre PEM.....	4.581,51
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.....	962,11
	Total honorarios de Proyecto.....	5.543,62
Dirección de obra	10,00% sobre PEM .....	22.174,54
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.....	3.207,06
	Total honorarios de Dirección de obra.....	25.381,60
	<b>Total honorarios de Director de obra.....</b>	<b>30.925,22</b>
<u>Honorarios de Coordinador de seguridad y salud</u>		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.....	4.434,39
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.....	931,32
	<b>Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud.....</b>	<b>5.365,71</b>
	<b>Total honorarios.....</b>	<b>36.290,93</b>
	<b>Total presupuesto general .....</b>	<b>258.036,38</b>

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS.**

En Palencia, Junio de 2017

Fdo.: David Sánchez Antón  
(Alumno de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural)