



---

**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria  
de Ingenierías Agrarias**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE  
VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VALDÁLIGA (CANTABRIA)**

~~~~~

**AUTOR: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ**

**DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL**

**TUTOR: DAPHNE HERMOSILLA REDONDO**

**SORIA, SEPTIEMBRE DE 2015**

## AUTORIZACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG)

D. DAPHNE HERMOSILLA REDONDO profesor del departamento de INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL como Tutor del TFG titulado PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) presentado por el alumno D. SONIA ELOURAD GONZÁLEZ da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que cumple con los requisitos para ser presentado como Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Soria, 18. de junio de 2015

HERMOSILLA REDONDO  
MARIA DAPHNE -  
50189113P

El Tutor del TFG,

Firmado digitalmente por HERMOSILLA REDONDO MARIA  
DAPHNE - 50189113P

Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,

serialNumber=50189113P, sn=HERMOSILLA REDONDO,

givenName=MARIA DAPHNE, cn=HERMOSILLA REDONDO MARIA

DAPHNE - 50189113P

Fecha: 2015.07.24 11:44:12 -04'00'

Fdo.: Daphne Hermosilla Redondo

## **AUTORIZACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG)**

**D. DAPHNE HERMOSILLA REDONDO** profesor del departamento de INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL como Tutor del TFG titulado **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)** presentado por el alumno **D. SONIA ELOURAD GONZÁLEZ** da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que cumple con los requisitos para ser presentado como Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**Soria, 18. de junio de 2015**

**El Tutor del TFG,**

**Fdo.: Daphne Hermosilla Redondo**

## ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL

TUTOR(ES): DAPHNE HERMOSILLA REDONDO

AUTOR: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ

Se trata de un proyecto relativo a explotación de ganado vacuno – vacas nodrizas – situada en Lamadrid, término municipal de Valdáliga (Cantabria). El objetivo de producción es la crianza de terneros con destino al sacrificio.

La explotación se ubica en Suelo Rústico de Especial Protección, donde, según la normativa urbanística municipal y autonómica, es autorizable el uso agropecuario del suelo y las construcciones vinculadas a ese uso.

La raza elegida es la Tudanca, raza autóctona de Cantabria en peligro de extinción que se caracteriza por su rusticidad. Existe una cultura rural ligada a esta raza y su carne tiene un valor añadido consecuencia de su sistema de producción natural.

El presente proyecto plantea la construcción de una estabulación para alojar el ganado durante la invernada, con las siguientes características:

- Dimensiones exteriores: 28,20 m x 30,00 m, (846 m<sup>2</sup> construidos).
- Capacidad: 75 vacas madres y 2 machos de raza Charolais y Tudanco, reposición y terneros.
- Estercolero de planta rectangular con una capacidad total de 434,20 m<sup>3</sup>.

Las vacas madres son todas de pura raza Tudanca. Se dividirán en dos grupos diferentes de producción, un grupo destinado a producir terneros de pura raza y el otro grupo destinado a producir terneros cruzados F1 de madre Tudanca con macho Charolais.

El sistema de explotación es semi-extensivo, con las vacas y sus terneros pastando durante la mayor parte del año (excepto la invernada) por terrenos privados o comunales. El producto final será un animal de 160 kg a la canal, criado mediante pasto, y con un acabado hasta los 7 u 8 meses en la propia explotación.

Por último se culmina el proyecto con un estudio económico que confirma la viabilidad y rentabilidad del mismo.

## ÍNDICE GENERAL

### **1. Documento 1. MEMORIA**

#### ANEJOS A LA MEMORIA

1. Estudio de alternativas
2. Ficha urbanística
3. Ingeniería del proceso
  - 3.1. Diseño del proceso productivo
  - 3.2. Implementación del proceso productivo (dimensionado)
4. Informe geotécnico
5. Ingeniería de las obras
  - 5.1. Cálculo de las estructuras
  - 5.2. Cálculo de las instalaciones
6. Memoria Ambiental
7. Programación para la ejecución
8. Estudio de protección contra incendios
9. Estudio de protección contra el ruido
10. Estudio de eficiencia energética
11. Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición
12. Plan de control de calidad de ejecución de obra
13. Estudio económico
14. Estudio básico de seguridad y salud

### **2. Documento 2. PLANOS**

### **3. Documento 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **4. Documento 4. MEDICIONES**

#### **5. Documento 5. PRESUPUESTO**

- Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (cuadro de precios nº 1)
- Cuadro de precios descompuestos según ejecución (cuadro de precios nº 2)
- Presupuestos parciales
- Presupuesto general y resumen general de presupuestos.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## ÍNDICE MEMORIA

|                                                                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Objeto del proyecto .....</b>                                                                                  | <b>1</b> |
| <b>2. Agentes.....</b>                                                                                               | <b>1</b> |
| <b>3. Naturaleza del proyecto .....</b>                                                                              | <b>1</b> |
| <b>4. Emplazamiento .....</b>                                                                                        | <b>2</b> |
| <b>5. Antecedentes .....</b>                                                                                         | <b>3</b> |
| <b>6. Bases del proyecto: promotor, condicionantes (legales, ambientales y del promotor), situación actual .....</b> | <b>4</b> |
| 6.1. Bases del proyecto.....                                                                                         | 4        |
| 6.1.1. Finalidad .....                                                                                               | 4        |
| 6.1.2. Condicionantes del promotor.....                                                                              | 4        |
| 6.1.3. Criterios de valor .....                                                                                      | 4        |
| 6.2. Condicionantes del medio .....                                                                                  | 5        |
| 6.2.1. Condicionantes legales .....                                                                                  | 5        |
| 6.2.1.1. Normativa urbanística.....                                                                                  | 5        |
| 6.2.1.2. Leyes, Reglamentos y Normas de aplicación .....                                                             | 5        |
| 6.2.1.3. Condicionantes físicos .....                                                                                | 5        |
| 6.2.1.4. Otros condicionantes del medio.....                                                                         | 5        |
| 6.3. Situación actual.....                                                                                           | 6        |
| <b>7. Justificación de la situación adoptada .....</b>                                                               | <b>6</b> |
| 7.1. Alternativas para el emplazamiento de la explotación .....                                                      | 6        |
| 7.2. Alternativas para el tipo de alojamiento .....                                                                  | 7        |



|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.3. Alternativas para el sistema de limpieza .....                        | 7         |
| 7.4. Alternativas para el aprovechamiento de las praderas.....             | 7         |
| 7.5. Alternativas en el material de cubierta .....                         | 7         |
| 7.6. Alternativas en el material de estructura (pórticos).....             | 8         |
| 7.7. Alternativas en el material de cerramiento .....                      | 9         |
| <b>8. Ingeniería del proyecto.....</b>                                     | <b>9</b>  |
| 8.1. Diseño del proceso productivo .....                                   | 9         |
| 8.1.1. Plan productivo.....                                                | 9         |
| 8.1.1.1. Sistema productivo de la explotación .....                        | 9         |
| 8.1.1.2. Ciclo productivo.....                                             | 10        |
| 8.1.1.3. Manejo de los animales.....                                       | 11        |
| 8.1.1.4. Reposición de los animales.....                                   | 11        |
| 8.1.2. Proceso productivo .....                                            | 12        |
| 8.1.3. Sanidad .....                                                       | 12        |
| 8.2. Implementación del proceso productivo .....                           | 13        |
| 8.2.1. Justificación de la dimensión de la nave .....                      | 13        |
| 8.2.2. Justificación de las medidas del estercolero .....                  | 13        |
| 8.2.3. Necesidades alimenticias .....                                      | 14        |
| 8.2.4. Necesidades de paja y superfosfato para camas de terneros.....      | 14        |
| 8.2.5. Necesidades de mano de obra.....                                    | 14        |
| 8.2.6. Necesidades de maquinaria, equipos, carburantes y lubricantes ..... | 14        |
| 8.2.7. Necesidades de limpieza y desinfección .....                        | 14        |
| <b>9. Memoria constructiva .....</b>                                       | <b>15</b> |
| 9.1. Sustentación del edificio.....                                        | 15        |
| 9.2. Sistema estructural.....                                              | 15        |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.2.1. Cimentación.....                                           | 15        |
| 9.2.2. Estructura portante.....                                   | 15        |
| 9.2.3. Estructura portante horizontal .....                       | 16        |
| 9.2.4. Bases de cálculo y métodos empleados.....                  | 16        |
| 9.2.5. Materiales .....                                           | 16        |
| 9.3. Sistema envolvente.....                                      | 17        |
| 9.3.1. Cerramientos exteriores .....                              | 17        |
| 9.3.2. Solados.....                                               | 18        |
| 9.3.3. Cubiertas .....                                            | 18        |
| 9.4. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....            | 18        |
| 9.4.1. Alumbrado .....                                            | 18        |
| 9.4.2. Fontanería .....                                           | 18        |
| 9.4.3. Evacuación de aguas.....                                   | 19        |
| 9.4.4. Electricidad .....                                         | 19        |
| 9.5. Equipamiento.....                                            | 19        |
| <b>10. Cumplimiento del código técnico de la edificación.....</b> | <b>19</b> |
| 10.1. DB SE Seguridad estructural.....                            | 19        |
| 10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio .....                   | 19        |
| 10.3. DB SU seguridad de Utilización y Accesibilidad .....        | 20        |
| 10.4. DB SU Salubridad .....                                      | 25        |
| 10.5. DB HR Protección frente al Ruido.....                       | 26        |
| 10.6. DB HE Ahorro de Energía .....                               | 26        |
| <b>11. Programación de las obras .....</b>                        | <b>26</b> |
| <b>12. Puesta en marcha del proyecto.....</b>                     | <b>28</b> |
| <b>13. Memoria Ambiental .....</b>                                | <b>28</b> |

**14. Estudio económico .....29**

**15. Resumen del presupuesto.....33**

## MEMORIA

### 1-OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es demostrar que se han adquirido los conocimientos necesarios para la obtención del título de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Se ha desarrollado conforme a la legislación vigente y con el objeto de que pueda realizarse en la realidad.

### 2-AGENTES

Los agentes que intervienen en el proyecto son los siguientes:

- **Promotor:** Pedro González Olazábal.
- **Proyectista:** Sonia Elourad González.
- **Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto:** a determinar por el promotor.
- **Director de obra:** a determinar por el promotor.
- **Director de la ejecución de obra:** a determinar por el promotor.

### 3-NATURALEZA DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto fin de grado “Proyecto de ejecución de una explotación de vacas nodrizas en Lamadrid, Término municipal de Valdáliga (Cantabria)”.

La explotación cuenta con un sistema productivo semi-extensivo y está dedicada a la vaca de cría o vaca nodriza. El objetivo de producción de las vacas nodrizas es suministrar terneros para la producción de carne.

En nuestro caso el producto final va a ser un animal de 160 kg a la canal, criado mediante pasto y con un acabado hasta los 7 u 8 meses.

La instalación descrita en la presente memoria pretende alojar 75 vacas madres y 2 machos de raza Charolais y Tudanco, quedando el resto para reposición y terneros.

Los animales permanecerán la mayor parte del año en las parcelas de pastos con las que cuenta el promotor y el comunal, no obstante en la época invernal, de mayor escasez, las vacas se trasladaran a la nave.

Para ello, se proyecta una estabulación con unas dimensiones exteriores de 28,20 m x 30,00 m, ocupando una superficie construida de 846 m<sup>2</sup>, y la siguiente capacidad:

- Vacas madres: 75 cabezas
- Reposición: 25 cabezas = 25
- Terneros: 27 cabezas máximo
- Zona de almacén para forraje.

También se proyecta un estercolero con las siguientes dimensiones y capacidad:

- Dimensiones en planta del estercolero:
  - Estercolero: 30,20 m. x m. 5,80 m x 2,50 m.
  - Rampa del estercolero: 7,30 m x 5,80 m x 2,50 m (50 %).
- Capacidad total del estercolero: 434,20 m<sup>3</sup>.

#### **4-EMPLAZAMIENTO**

La parcela donde se ubicará la explotación está situada en el pueblo de Lamadrid, término municipal de Valdáliga (Cantabria). Se corresponde con la parcela catastral número 121 del polígono 8 del Catastro de Rústica del municipio de Valdáliga, siendo su superficie de 22.545 m<sup>2</sup>.

Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es **“SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN”**, cuyo uso es compatible con los usos agropecuarios.

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

- 11,97 m de retranqueo respecto a linderos.
- 19,75 m de distancia a caminos.
- Más de 50,00 m a suelo urbano.

La ubicación puede observarse detalladamente en los planos Nº 1, 2 y 4 de: Localización y situación, Emplazamiento y accesos y Urbanización respectivamente.

La parcela cuenta con acceso directo desde vía pública con servicios para abastecimiento de agua y acometida de luz.

## 5-ANTECEDENTES

La situación administrativa de la zona queda condicionada por el enclave geográfico del territorio. El término municipal de Valdáliga es un municipio de 97,8 km<sup>2</sup> de extensión que asoma al mar cantábrico por el norte. Cuenta con una población cercana a los 2.500 habitantes.

El sector terciario, al igual que está ocurriendo en otros municipios de la comarca occidental de la región, está desempeñando un papel cada vez mayor en la economía de Valdáliga, siendo el que más puestos de trabajo proporciona. No obstante, eso no quita para que las actividades agropecuarias sigan manteniéndose como otra base económica fundamental para los habitantes del municipio.

En el sector primario, la dedicación principal en este municipio es el vacuno de leche y el de carne. Respecto al sector de la carne, las razas más trabajadas son la Tudanca y Limusina. Para cruces las más empleadas son Charolais y Limusina.

En estas comarcas la raza Tudanca cumple con objetivos de aprovechamiento de zonas pastables de difícil acceso a otras razas no adaptadas, evitando su degradación, fijando población al medio, creando riqueza mediante la producción de carne y celebración de exposiciones y ferias que potencian la economía de estas zonas rurales. La raza Tudanca siempre ha tenido un valor añadido por la calidad de su carne consecuencia de su sistema de explotación natural.

La distribución pone de manifiesto una demanda de carne de la raza autóctona Tudanca no satisfecha suficientemente en la actualidad. Mientras que la restauración apunta a la existencia de un nicho de demanda para los productores diferenciados de alta calidad y en particular para los productos locales.

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar con este proyecto son los siguientes:

- Fomento de la raza Tudanca a través de su utilización como raza madre en cruces industriales.
- Producción de carne de calidad.
- Utilización adecuada de las praderas con el fin de evitar su deterioro.
- Conservación del entorno rural vinculado estrechamente a la producción ganadera y base del motor turístico de la zona.

- Aumentar los beneficios del productor.

## **6–BASES DEL PROYECTO: PROMOTOR, CONDICIONANTES (LEGALES, AMBIENTALES Y DEL PROMOTOR), SITUACIÓN ACTUAL**

### **6.1. Bases del proyecto**

#### **6.1.1. Finalidad**

En la actualidad, el promotor carece de un lugar donde resguardar a los animales para pasar la invernada, permaneciendo dispersos en diversos invernales de montaña durante el invierno, lo que supone, entre otras cosas, unas condiciones de trabajo muy duras.

El objetivo es disponer de unas instalaciones que le permita obtener un producto de calidad en unas condiciones higiénico-sanitarias y de bienestar óptimo para los animales, adaptadas a la normativa vigente y que además, suponga una mejora significativa de las condiciones de trabajo del ganadero que repercuta en una mayor productividad de la mano de obra.

#### **6.1.2. Condicionantes del promotor**

- Localización: El promotor solamente cuenta con ésta finca que reúna condiciones de dimensión suficiente.
- Tipo de alojamiento: estabulación fija con almacén-pasillo de alimentación central y zona de teneros central por punto de encuentro entre confort animal y rendimiento de mano de obra.
- Inversión mínima dentro de las necesidades requeridas.
- Integración en el entorno.
- Dimensión: viene determinada por la explotación existente.
- Mano de obra procedente del entorno familiar.

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

- Máximo rendimiento de la mano de obra.
- Cumplimiento de la normativa sectorial y medioambiental.
- Bienestar animal.
- Minimizar impactos (molestias).

## **6.2. Condicionantes del medio.**

### **6.2.1. Condicionantes legales**

#### **6.2.1.1 Normativa urbanística.**

- Ley 2/2.001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria.
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, de Normas Urbanísticas Regionales.
- Normativa urbanística del Ayuntamiento de Valdáliga.

#### **6.2.1.2 Leyes, Reglamentos y Normas de aplicación.**

- Decreto 141/2004, de 6 de julio, por el que se establecen las normas técnicas, higiénico- sanitarias y medioambientales de las explotaciones ganaderas.
- Reglamento de baja tensión.
- Código Técnico de la Edificación.
- EHE, instrucción del Hormigón Estructural.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias, Directiva del Consejo de la Comunidad Europea de 12 de diciembre de 1.991 (91/676/CEE).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y su Reglamento.
- Directiva 91/58/CEE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.

#### **6.2.1.3 Condicionantes físicos.**

- Explotación existente.
- Parcela: cumplir requisitos de superficie y ubicación.

#### **6.2.1.4 Otros condicionantes del medio.**

- Dimensión de las instalaciones: viene determinada por la de la ganadería a la que dará servicio.
- Raza de las vacas: viene determinada por la actividad actual, siendo la raza Tudanca.
- Alimentación: forraje (pradera natural) proveniente de las fincas propias y arrendadas, suplementado en la época de invernada y según estado fisiológico del animal.



### **6.3. Situación actual**

El promotor del proyecto es titular de una explotación de ganado vacuno de carne de raza Tudanca de unas 100 cabezas más la reposición, trabaja con esta raza rústica local y esto conlleva bajos rendimientos en la producción de carne. Por lo que, potenciará sus buenas cualidades como madre, su rusticidad y la calidad de sus productos.

Para alojar el ganado, contaba con varios invernales dispersos, que habían quedado desbordados por el número de animales presentes, lo que provocaba un hacinamiento del ganado y a su vez, dificultad en el manejo del mismo, así como problemas en el cumplimiento de la Condicionalidad.

Cuenta con una base territorial de 49,11 Ha en propiedad y arrendamiento y 30,00 Ha de comunal.

La tecnificación y mecanización de la explotación es baja.

Se trata de una explotación semi- extensiva, siendo la base de la alimentación al forraje (pradera natural) proveniente de los pastos y prados ligados a la explotación. Los animales están la mayor parte del año, excepto la invernada, pastando por las fincas tanto propias como comunales.

## **7–JUSTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ADOPTADA**

Dado que muchos aspectos han sido definidos por el promotor, las alternativas estudiadas pertenecen principalmente al ámbito del sistema productivo y a la edificación

A continuación se desarrolla el estudio de alternativas, también recogido en el Anejo nº 1 de la Memoria.

### **7.1. Alternativas para el emplazamiento de la explotación.**

El emplazamiento de la explotación será en la parcela 121 del polígono 8 del pueblo de Lamadrid, término municipal de Valdáliga (Cantabria). Esta parcela es una buena opción por las razones que a continuación se exponen:

- La finca es propiedad del promotor.
- Cumple la normativa urbanística.
- Ligera pendiente inferior al 15 % y superficie suficiente para acometer el proyecto.
- Buen acceso.
- Cuenta con suministro de agua y eléctrico.

- En esta finca es donde el promotor tendría que realizar un menor desembolso económico.

## **7.2. Alternativas para el tipo de alojamiento.**

Se opta por estabulación fija frente a libre, por el tipo de ganado y sistema de explotación que se sigue (extensivo con aprovechamiento de pastos comunales), por lo que no es posible descornar.

## **7.3. Alternativas para el sistema de limpieza.**

Sistemas mecánicos de retirada de deyecciones frente a emparrillado por el tipo de estiércol generado (más duro).

## **7.4. Alternativas para el aprovechamiento de las praderas.**

Las dos alternativas serían:

A/ Pastoreo libre o continuo.

El ganado se alimenta en una superficie sin ningún tipo de control. Es un método cómodo y barato para el ganadero, aunque necesita mayores superficies y se produce por parte del ganado una selección de las especies forrajeras lo que implica un posible riesgo de rechazos.

B/ Pastoreo rotacional.

El terreno se divide en parcelas y se controla con pastor eléctrico. Es un sistema que requiere mayor inversión y mano de obra, sin embargo el aprovechamiento del pasto es mayor y por consiguiente se necesita una menor superficie de terreno.

Alternativa elegida.

Una vez comparadas las alternativas, se optará por un aprovechamiento de las praderas en la fase de pastoreo mediante pastoreo rotacional, debido a las necesidades de menos superficie.

## **7.5. Alternativas en el material de cubierta.**

Como alternativas en el material de la cubierta se plantean las siguientes:

A) Placa de acero galvanizado.

Tiene menor peso que las de fibrocemento y su sujeción es menos costosa. Al ser galvanizadas y pintadas son resistentes a la corrosión y la abrasión. Además se integran bien en el medio al poderse pintar de diversos colores.

B) Placa de fibrocemento.

Tiene características parecidas a las placas de acero galvanizado aunque su peso es un poco superior. Tiene un mayor coste de ejecución. Su duración es

mayor debido a que no sufre corrosión. Este tipo de placas están compuestas de cemento, fibras orgánicas vegetales y aditivos.

C) Tejas.

Presenta una buena resistencia y dureza. Da lugar a un alto coste material debido a que su pequeña dimensión obliga a cerrar todo el espacio de la cubierta con otros paneles sobre los que se asientan las tejas, incrementando el coste material y la mano de obra. Además su elevado peso por metro cuadrado obliga a reforzar la estructura de la nave.

D) Placa de acero galvanizado tipo “Sandwich”.

Tiene un peso reducido aunque mayor que la placa de acero galvanizada. Son placas de fácil montaje. Permiten un buen aislamiento térmico. Presentan una buena resistencia a la corrosión y abrasión.

La alternativa elegida es las placas de fibrocemento compuestas actualmente por cemento, fibras orgánicas vegetales y aditivos, como material de cubierta de la estabulación.

## 7.6. Alternativas en el material de la estructura (pórticos).

Tenemos las siguientes alternativas:

A) Hormigón armado.

El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a compresión y baja resistencia a tracción. Esta baja resistencia a tracción es compensada por el acero de las armaduras. Tiene una elevada vida útil. Permite optar por la ejecución *in situ* o por el empleo de elementos prefabricados. Son más resistentes a ambientes corrosivos y poseen un mayor grado de aislamiento térmico.

B) Acero.

Caracterizado por poseer una elevada resistencia tanto a tracción como a compresión lo que permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces. La gran ventaja del acero es la posibilidad de reutilización que tiene. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos.

El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas, pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc. Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que de forma relativamente sencilla se montaran en obra.

C) Madera.

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio.

La alternativa elegida es el acero como material de construcción de la estructura, por tratarse de una estructura ligera.

### **7.7. Alternativas en el material de cerramiento.**

Como alternativa al material de cerramiento, tenemos:

#### **A) Bloques de hormigón.**

Es un material barato. Además, el hormigón no necesita un enfoscado. Son buenos aislantes dado que existe una mayor cámara de aire en su interior, por lo que la conductividad térmica que tienen es menor.

#### **B) Placas de hormigón prefabricado.**

Material caro pero reduce considerablemente el tiempo de ejecución y los costes en albañilería. Presenta una buena resistencia a golpes y al acopio de materiales.

#### **C) Fabrica de ladrillo.**

Haciendo el cerramiento exterior de la nave con fábrica de ladrillo el cerramiento se encarece ya que al ser más pequeños se necesita más mano de obra y además llevan un enfoscado por ambas caras. La conductividad térmica es mayor que en los bloques de hormigón, lo que puede conllevar a excesos de calor o de frío. Sin embargo presenta la ventaja de ser un material muy resistente a la rotura.

Una vez comparadas las alternativas, se opta por utilizar el bloque de hormigón como material de cerramiento, debido a que es un material barato y a sus características como aislante.

## **8-INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **8.1. Diseño del proceso productivo.**

#### **8.1.1. Plan productivo.**

##### **8.1.1.1. Sistema productivo de la explotación**

La explotación sigue un sistema productivo semi-extensivo. Está dedicada a la vaca de cría o vaca nodriza como normalmente se denomina a las hembras reproductoras, que adquieren este nombre por el hecho de amamantar a los terneros que paren, sin someterse en ningún momento al ordeño. El objetivo de producción de este sector de las vacas nodrizas es suministrar terneros para la producción de carne.

En nuestro caso, el producto final va a ser un animal de 160 kg a la canal, criado mediante pasto y con un acabado hasta los 7 u 8 meses.

La explotación descrita en la presente memoria pretende alojar 75 vacas madres Tudancas aproximadamente, quedando el resto para reposición y terneros.

Contaremos con 2 sementales, un Charolais y un Tudanco.

Por lo que tendremos dos grupos destinados a producir terneros y terneras de pura raza y su cruce mediante cubriciones que se realizará por monta natural.

Las novillas se cubren por primera vez a los 24-26 meses.

No se establecerá ningún sistema de partos, aunque son preferibles los partos de primavera, situación en la que se hace parir a la vaca al final del invierno o principios de la primavera, en este caso, el ternero puede nacer poco antes de que el rebaño salga de la nave, o una vez han salido de la nave, acompañando a su madre en la salida a los pastos.

Los dos sementales se mantendrán en los lotes de novillas y vacas en periodo de cubrición.

Por lo que los nacimientos de terneros se producirán a lo largo de todo el año produciéndose en primavera el mayor número de partos.

La alimentación de la vaca nodriza es casi exclusivamente a base de forrajes (bien mediante consumo directo ó mediante conservación).

Inicialmente ocuparán los terrenos propios y arrendados que dispone la explotación. En mayo- junio algunos lotes suben a los pastos comunales. En otoño, se las vuelve bajar a las fincas privadas, en las que las vacas vuelven a pastar el rebrote de lo que consumieron en primavera. Una vez que llega el invierno los animales se recogen en la nave.

#### **8.1.1.2. Ciclo productivo**

La explotación cuenta con 75 vacas de pura raza Tudanca que se dividirán en dos grupos diferentes de producción.

El primer grupo será el destinado a producir terneros de pura raza, mediante cubriciones que se realizarán mediante la técnica de monta natural. De este grupo saldrán las futuras hembras de reposición de la explotación.

El segundo grupo estará destinado a producir terneros cruzados F1 de madre Tudanca con macho Charolais.

Tabla 1.1.: Cuadro de grupos de producción.

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| RAZA GRUPO 1 | ♀ TUDANCA x ♂ TUDANCA            |
| RAZA GRUPO 2 | F1<br>♀ TUDANCA x<br>♂ CHAROLAIS |

Fuente: Creación propia.

El número de vacas destinadas al primer grupo será de 15 vacas.

### 8.1.1.3. Manejo de los animales.

Los animales permanecerán la mayor parte del año en las parcelas de pastos con las que cuenta el promotor y el comunal, no obstante en la época invernal, de mayor escasez, las vacas se trasladaran a la nave. De modo, que las parcelas habituales para el pasto, tendrán este periodo de recuperación.

La época de la invernada se establece en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, y durante este periodo los animales tienen que ser alimentados con la ración que se les aporte.

En la siguiente tabla se aprecia los periodos de pasto en las parcelas y la invernada en la nave:

Tabla 1.2. Periodos de pasto en las parcelas y en la invernada.

|           |   |          |   |   |   |    |   |   |   |           |   |
|-----------|---|----------|---|---|---|----|---|---|---|-----------|---|
| E         | F | M        | A | M | J | JL | A | S | O | N         | D |
| INVERNADA |   | PASTOREO |   |   |   |    |   |   |   | INVERNADA |   |

Fuente: Creación propia.

Los terneros desde que tienen cinco meses y medio aproximadamente, se les suplementa con concentrado tanto fuera como en el interior de la nave.

A los 7-8 meses el animal se venderá, tras haber alcanzado el peso a la canal de 160 Kg.

Una vez parida la vaca, se mantendrá con el semental y se llevará a cabo la cubrición a los 2,5 ó 3 meses.

### 8.1.1.4. Reposición de los animales

La reposición de vacas de desvieje se realizará con animales de la propia explotación, para lo que se creará un lote de reposición compuesto por 15 vacas de raza Tudanca que serán cruzadas con sementales de su misma raza y que estarán destinadas a criar terneros en pureza.

Con una tasa de sexo al nacimiento del 50 %, se espera el número de partos de machos que de hembras, la producción anual esperada del lote de reposición será de 7 hembras, destinadas a la reposición de las vacas retiradas por desvieje, y de 8 machos que serán vendidos como pura raza Tudanca.

La reposición de los machos, cada 3 años, se realizará mediante adquisición en ferias y concursos, para evitar la consanguinidad.

### 8.1.2. Proceso productivo

En el Anejo 3.1. de la Memoria: Diseño del proceso productivo, se describen las actividades que se llevarán a cabo en la explotación, tanto en la fase de pastoreo como cuando los animales estén en la nave, incluso los días festivos.

Estas actividades se desglosan en:

- Actividades diarias.
- Actividades semanales.
- Actividades periódicas.
- Actividades temporales.

Finalmente calculamos los tiempos y por tanto las necesidades de mano de obra de las diferentes actividades que se realizan, siendo las necesidades totales de 2.715,75 horas anuales, con lo que se obtiene 1,41 U.T.A.

### 8.1.3. Sanidad

Respecto a este punto simplemente se señala lo que dice la legislación al respecto.

En resumen se puede decir que uniendo la Campaña de saneamiento con las vacunaciones y tratamientos antiparasitarios, el cuadro del Programa Sanitario supervisado por un veterinario quedaría así:

#### 1.3. Cuadro de programa sanitario 1.

|                    |                      | <b>Enfermedad</b> | <b>Fecha</b> | <b>Ritmo</b> | <b>Observaciones</b>                              |
|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------|
| <b>ACTUACIONES</b> | Vacunaciones         | Carbunco          | Primavera    | Anual        | Todo el Censo mayor de 6 meses que salga al pasto |
|                    |                      | Septicemia        | Primavera    | Anual        | Todo el Censo mayor de 6 meses que salga al pasto |
|                    |                      | Tuberculosis      | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    | Pruebas diagnósticas | Brucelosis        | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    |                      | Leucosis          | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    |                      | Perineumonía      | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |

Fuente: Creación propia.

#### 1.4. Cuadro de programa sanitario 2.

|  | <b>Enfermedad</b>   | <b>Fecha</b>    | <b>Ritmo</b> | <b>Observaciones</b>                                                          |
|--|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | Nemátodos           | Primavera-Otoño | Semestral    | Previo análisis coprológico.<br><br>Se tratarán en caso de resultado positivo |
|  | Distomatosis        | Primavera-Otoño | Semestral    | Previo análisis coprológico.<br><br>Se tratarán en caso de resultado positivo |
|  | Hiperdermosis       | Otoño           | Anual        | 15 de octubre- 30 de noviembre                                                |
|  | Garrapatas y moscas | Varias          | Variable     | Varias aplicaciones según época del año y abundancia de parásitos.            |

Fuente: Creación propia.

Estos tratamientos y su seguimiento serán realizados siempre por un veterinario.

Los medicamentos se adquirirán y almacenarán conforme estipula la ley, con receta y serán registrados en los correspondientes apartados del Libro de Medicamentos.

## 8.2. Implementación del proceso productivo.

### 8.2.1. Justificación de la dimensión de la nave.

En el Anejo 3.2 de la Memoria: implementación del proceso productivo, se detalla los m<sup>2</sup> necesarios para vacas y novillas y los necesarios para terneros, siendo estos:

- Establos para vacas y novillas: 6 a 7,50 m<sup>2</sup>/cabeza.
- Terneros: 4,50 m<sup>2</sup>/ cabeza.

Por lo que, la nave tendrá unas dimensiones de 28,20 m x 30,00 m (846 m<sup>2</sup>), distribuidos del siguiente modo:

- Zona para vacas y novillas: 705,00 m<sup>2</sup>  
705,00 m<sup>2</sup>/ 100 cabezas = 7,05 m<sup>2</sup>/ animal.
- Zona de terneros: 141,00 m<sup>2</sup>.  
141,00 m<sup>2</sup>/ 27 terneros= 5,22 m<sup>2</sup>/ ternero.

### 8.2.2. Justificación de las medidas del estercolero

Se proyecta un estercolero de planta rectangular de 30,20 m x 5,80 m y 2,50 m, a lo que se le suma la rampa de 7,30 m x 5,80 m. La capacidad total es de 434, 20 m<sup>3</sup>.

La producción anual de estiércol por las 100,80 U.G.M que puede albergar la nave es de 1.632,96 m<sup>3</sup>/ año, por tanto, la capacidad de almacenamiento es de 3,19 meses.



Según exigencias del Órgano Ambiental para tramitar la Comprobación Ambiental, la capacidad mínima de almacenamiento debe ser de 3 meses.

### **8.2.3. Necesidades alimenticias**

Las necesidades alimenticias de los 100 animales son las siguientes:

-Heno de Veza:  $240 \text{ Kg de M.F} \times 100 \text{ animales} = 24.000 \text{ Kg de Heno de Veza}$ .

-Paja cereales:  $720 \text{ Kg de M.F} \times 100 \text{ animales} = 72.000 \text{ Kg de Paja de cereales}$ .

-Silo de hierba:  $1.200 \text{ Kg de M.F} \times 100 \text{ animales} = 120.000 \text{ Kg de Silo de hierba}$ .

Las necesidades diarias de un ternero variará en función de la edad, el ternero comenzará a comer y a habituarse al concentrado entre el quinto y sexto mes, en el momento del destete ingiriendo unos 2 kg de pienso al día y terminando con 7-8 kg a los 7 – 10 meses.

Se le dará 800 grs de paja al día.

Las necesidades de pienso de un ternero desde los cinco meses y medio hasta los ochos meses serian unos 405 kg.

Por tanto, las necesidades de los 75 terneros que puede haber en la explotación serán de 30.375 kg de pienso al año.

Las necesidades de paja de los 75 terneros, serán 60 Kg de paja

La necesidad de agua de cada animal serán unos 45 l / día.

### **8.2.4. Necesidades de paja y superfosfato para camas de terneros.**

La cantidad de paja aportado a la cama de terneros será de 4.860 kg.

La cantidad de superfosfato necesaria para el aporte a las camas de paja será de 486 kg.

### **8.2.5. Necesidades de mano de obra**

Las necesidades totales de mano de obra ascienden a 2.715,75 horas, que serían 1,41 U.T.A.

La mano de obra será familiar.

### **8.2.6. Necesidades de maquinaria, equipos, carburantes y lubricantes.**

La explotación dispone de un tractor de 90 C.V, una cisterna de 3.000 litros y una segadora.

Para las labores se calcula un consumo anual de combustible de 2500 litros y 50 litros de aceite lubricante.

### **8.2.7. Necesidades de limpieza y desinfección**

Para la limpieza de la nave a fondo se utilizará agua a alta presión, estimándose un gasto de agua de unos 1500 litros de agua.

La desinfección de la nave se realizará con hipoclorito sódico.

Por último, se blanquearán las paredes con lechada de cal, utilizándose 1 litro de lechada por 5 m<sup>2</sup> de pared, por lo que serán necesarios 70 litros.

## **9-MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **9.1. Sustentación del edificio.**

Se trata de la construcción de una estabulación para ganado vacuno de carne de dimensiones exteriores de 28,20 m x 30,00 m, ocupando una superficie construida de 846 m<sup>2</sup>. Tiene una altura al alero de 3,50 m y está formada por estructura metálica a dos aguas, espaciados 5,60 m entre ejes.

El estercolero tiene unas dimensiones en planta de 30,20 m x 5,80 m de dimensiones exteriores, a lo que hay que sumarle la rampa de 7,30 m x 5,80 m. La altura es de 2,50 m.

El suelo en el que se va a realizar estas construcciones se considera horizontal. Inicialmente se eliminará la capa superficial de tierra vegetal y se nivelará el terreno adecuadamente. Para el cálculo de la cimentación, se consideró suelo arenoso con densidad media, por lo que a efectos de cálculo para situaciones persistentes se considera una resistencia del terreno 2,00 Kp/ cm<sup>2</sup>.

### **9.2. Sistema estructural**

#### **9.2.1. Cimentación.**

Para el cálculo de las zapatas se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de las zapatas: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

Para el cálculo de tensiones en el plano de apoyo de una zapata se considera una ley de deformación plana sin admitir tensiones de tracción.

#### **9.2.2. Estructura portante.**

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y

se dimensionan las secciones transversales de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

### **9.2.3. Estructura portante horizontal.**

No se proyectan elementos horizontales estructurales.

### **9.2.4. Bases de cálculo y métodos empleados.**

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

Las hipótesis de cálculo contempladas en el proyecto son:

#### **- Para el hormigón:**

En las secciones transversales de los elementos se supone que se cumple la hipótesis de Bernouilli, es decir, que permanecen planas después de la deformación. Se desprecia la resistencia a tracción del hormigón. Para las armaduras se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elasto-plástico tanto en tracción como en compresión. Para el hormigón se considera un diagrama tensión-deformación del tipo parábola-rectángulo.

#### **- Para el acero:**

Se considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras son consideradas como elementos lineales. Se determinan las hipótesis de carga según su origen y a partir de ellas se establecen las distintas combinaciones y estados límite. A partir de la geometría y cargas se obtiene la matriz de rigidez de la estructura y las matrices de carga por hipótesis simples. Se obtiene la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura. Se calculan las combinaciones para todos los estados y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos.

### **9.2.5. Materiales.**

En este proyecto se emplearán los materiales de las tablas 1.5, 1.6 y 1.7.:

Tabla 1.5. Características de los materiales- zapatas de cimentación.

| Características de los materiales - Zapatas de Cimentación |                  |                 |                                             |                                       |                      |                        |                  |                 |         |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|---------|
| Materiales                                                 | Hormigón         |                 |                                             |                                       |                      |                        |                  |                 |         |
|                                                            | Control          |                 |                                             | Características                       |                      |                        | Control          | Características |         |
| Elemento<br>Zona/Planta                                    | Nivel<br>Control | Coef.<br>Ponde. | Tipo                                        | Consistencia                          | Tamaño<br>máx. árido | Exposición<br>Ambiente | Nivel<br>Control | Coef.<br>Ponde. | Tipo    |
| Zapatas y riostras                                         | Estadística      | $\gamma_c=1.50$ | HA-25                                       | Plástica o blanda<br>( $\beta=15$ cm) | 30/40 mm             | IIa                    | Normal           | $\gamma_s=1.15$ | B-500 S |
| Fosas (muros y soleras)                                    | Estadística      | $\gamma_c=1.50$ | HA-25                                       | Plástica o blanda<br>( $\beta=15$ cm) | 30/40 mm             | IIa+Qc                 | Normal           | $\gamma_s=1.15$ | B-500 S |
| Exposición/ambiente                                        | Terreno          |                 | Terreno protegido u<br>hormigón de limpieza |                                       |                      | I                      | IIa              | IIb             | IIIa    |
| Recubrimientos<br>nominales (mm)                           | 80               |                 | Ver Exposición/Ambiente                     |                                       |                      | 30                     | 35               | 40              | 45      |

Tabla 1.6. Aceros para armaduras.

| ACEROS PARA ARMADURAS |                      |                                                        |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Posición              | Tipo de acero        | Límite elástico característico<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| Zapatas               | UNE-EN 10080 B 500 S | 500                                                    |

Tabla 1.7. Perfiles de acero

| PERFILES DE ACERO      |               |                                                        |
|------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| Posición               | Tipo de acero | Límite elástico característico<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| Vigas                  | S275JR        | 275                                                    |
| Pilares                | S275JR        | 275                                                    |
| Perfilería en cubierta | S275JR        | 275                                                    |

### 9.3. Sistema envolvente

#### 9.3.1. Cerramientos exteriores

Las fachadas se construyen mediante fábrica de hormigón de 20 x 20 x 40, revocado y pintado hasta una altura de 2,80 m en fachadas norte y sur, 3,00 en la fachada oeste y totalmente cerrada la fachada este.

### **9.3.2. Solados**

La solera está formada por hormigón armado en masa HM-20 y malla electrosoldada 15.15.5, previa capa de 15 cm de encachado de piedra.

### **9.3.3. Cubiertas.**

Cubierta con un 23,33 % de pendiente, construida con una sola capa de fibrocemento rojo. Las dos aguadas están unidas mediante un caballete articulado de PVC.

## **9.4. Sistema de acondicionamiento e instalaciones**

### **9.4.1. Alumbrado.**

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

### **9.4.2. Fontanería.**

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de

presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

#### **9.4.3. Evacuación de aguas.**

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta son recogidas en canalones y enviadas al terreno mediante bajantes.

#### **9.4.4. Electricidad.**

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

El diseño y el dimensionamiento se realizan en base a la normativa que se expone en el anejo nº 5.2. Cálculo de instalaciones.

### **9.5. Equipamiento**

Para los animales se dispondrán cornadizas y bebederos de lengüeta.

## **10-CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

### **10.1. DB SE Seguridad Estructural.**

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todas ello se refleja en el Anejo 5.1. de la Memoria: Cálculo de las estructuras.

### **10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.**

En este proyecto NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, ya que las actividades agropecuarias quedan excluidas del ámbito de aplicación.

De todas formas, con el objeto de incrementar la seguridad en la nave se tomarán algunas medidas:

- Acceso que permita el paso de vehículos de extinción de incendios, como así es.
- Tomas de agua suficientes en su interior.

- Existencia de extintores portátiles de eficacia 21<sup>a</sup>-113B, al menos uno en cada almacén.

### 10.3. DB SU. Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

#### SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### Resbaladidad de los suelos

El suelo en el interior de la nave tiene una resistencia al deslizamiento  $R_d > 45$ , es decir, de clase 3, de acuerdo a la tabla siguiente 1.8.

Tabla 1.8. Clasificación de los suelos según su resbaladidad.

| Resistencia al deslizamiento $R_d$ | Clase |
|------------------------------------|-------|
| $R_d \leq 15$                      | 0     |
| $15 < R_d \leq 35$                 | 1     |
| $35 < R_d \leq 45$                 | 2     |
| $R_d > 45$                         | 3     |

Fuente: Documento Básico SU.

Según su localización se considera en el caso más desfavorable, por la existencia en ciertos puntos de deyecciones animales exigiéndose un suelo de clase 3, de acuerdo a la tabla siguiente 1.9.

Tabla 1.9. Clase exigible a los suelos en función de su localización.

| Localización y características del suelo                                                                                                                                 | Clase |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Zonas interiores secas                                                                                                                                                   |       |
| - superficies con pendiente menor que el 8%                                                                                                                              | 1     |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 8% y escaleras                                                                                                          | 2     |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. |       |
| - superficies con pendiente menor que el 8%                                                                                                                              | 2     |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 8% y escaleras                                                                                                          | 3     |
| Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas                                                                                                                       | 3     |

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Fuente: Documento Básico SU.

### Discontinuidades en el pavimento

Las edificaciones se proyectan a nivel de planta baja sobre rasante, no presentando imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. El pavimento no presenta:

- En toda su superficie interior discontinuidades con desnivel > 6 mm
- No existen desniveles en el edificio.
- No existen huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
- No existen escalones en el interior del edificio.
- Las barreras de delimitación tienen una altura mayor a 800 mm.

### Desniveles

No existen desniveles en el edificio.

### Escaleras y rampas

No existen escaleras ni rampas, al localizarse toda la edificación en planta baja.

### Limpieza de los acristalamientos exteriores

No existen acristalamientos exteriores, dada la naturaleza del edificio.

## **SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

Exigencia básica SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### Impacto

La altura de los umbrales de las puertas es de 2,00 m como mínimo.

No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada.

Las puertas no limitan con ningún pasillo de tránsito.

No existen elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.

No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.

No existen elementos frágiles en la construcción dada la naturaleza del edificio.

### Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual, ni elementos de apertura y cierre automáticos con riesgo de atrapamiento.



### **SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

Exigencia básica SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### Aprisionamiento

Las puertas no tienen dispositivo alguno de bloqueo.

### **SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

Exigencia básica SUA 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### Alumbrado normal en zonas de circulación

El edificio dispone de alumbrado. Dicho alumbrado nos permite estar siempre por encima de los valores mínimos de iluminancia en lux exigidos en el DB-SU.

#### Alumbrado de emergencia

Se dispone de alumbrado de emergencia consiguiendo unos valores por encima de los mínimos marcados en el DB-SU.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Considerándose como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del setenta por ciento (70 %) de su valor nominal. Debe alcanzar al menos el cincuenta por ciento (50 %) del nivel de iluminación requerido al cabo de cinco segundos (5 s) y el cien por cien (100 %) a los sesenta segundos (60 s).

La instalación cumplirá durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

### **SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

Exigencia básica SUA 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, previstos para más de 3000 espectadores de pie.

No es un edificio en el que estas condiciones sean de aplicación

### **SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.**

**Exigencia básica SUA 6:** Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

No es de aplicación esta sección a este proyecto, ya que no existen piscinas ni pozos depósitos o conducciones abiertas que presenten riesgo de ahogamiento.

### **SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

**Exigencia básica SUA 7:** Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica se aplica a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, por lo que no es de aplicación a este edificio.

### **SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

**Exigencia básica SUA 8:** Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Procedimiento de verificación:

Densidad de impactos sobre el terreno, según mapa de densidad de impactos sobre el terreno del apartado 1 de DB SU 8, Lamadrid (Cantabria) tiene  $N_g = 4,00$



**Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$**

Figura 1.10. Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

Fuente: Documento Básico SU 8

Se estudia la nave para ver la necesidad de la instalación de un sistema de protección contra impactos de rayo.

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$ , se determina por la siguiente expresión

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 0,0026.$$

Siendo:

- Altura del edificio en el punto del perímetro (H) = 3,50 m
- Superficie de Captura del Edificio ( $A_e$ ) = 1292 m<sup>2</sup>
- Coeficiente relacionado con el entorno ( $C_1$ ) = 0,5

Tabla 1.11. Coeficiente  $C_1$ .

| <b>Tabla 1.1 Coeficiente <math>C_1</math></b>                      |                         |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Situación del edificio</b>                                      | <b><math>C_1</math></b> |
| Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5                     |
| Rodeado de edificios más bajos                                     | 0,75                    |
| Aislado                                                            | 1                       |
| Aislado sobre una colina o promontorio                             | 2                       |

Fuente: Documento Básico SU.

El riesgo admisible  $N_a$ , se determina por la siguiente expresión:

$$N_a = (5,5 / (C_2 C_3 C_4 C_5)) 10^{-3} = 0,011.$$

Siendo:

- $C_2$  = Estructura metálica, cubierta metálica: 0,5
- $C_3$  = Otros contenidos: 1
- $C_4$  = Resto de edificios: 1
- $C_5$  = Resto de edificios: 1

Tabla 1.12. Coeficiente C<sub>2</sub>.

| Tabla 1.2 Coeficiente C <sub>2</sub> |                   |                      |                    |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
|                                      | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera |
| Estructura metálica                  | 0,5               | 1                    | 2                  |
| Estructura de hormigón               | 1                 | 1                    | 2,5                |
| Estructura de madera                 | 2                 | 2,5                  | 3                  |

| Tabla 1.3 Coeficiente C <sub>3</sub> |   |
|--------------------------------------|---|
| Edificio con contenido inflamable    | 3 |
| Otros contenidos                     | 1 |

| Tabla 1.4 Coeficiente C <sub>4</sub> |     |
|--------------------------------------|-----|
| Edificios no ocupados normalmente    | 0,5 |

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente | 3 |
| Resto de edificios                                       | 1 |

| Tabla 1.5 Coeficiente C <sub>5</sub>                                                                                                           |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave | 5 |
| Resto de edificios                                                                                                                             | 1 |

Fuente: Documento Básico SU.

Así que aplicando la fórmula, Na da un resultado de 0,011. Puesto que  $N_e \leq N_a$ , no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

## SUA 9 Accesibilidad

Exigencia básica SUA 9: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Procedimiento de verificación:

Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica con la entrada del edificio. El edificio se desarrolla en planta baja, por lo que no presenta ningún obstáculo para su circulación.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Todo el edificio se desarrolla en planta baja sobre rasante.

Plazas de aparcamiento accesibles: es obligatorio una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En nuestro caso no es necesario reservar ninguna.

### 10.4. DB HS Salubridad.

La finca cuenta con agua apta sostenible, caudal suficiente.

El suministro de agua, y la evacuación de aguas pluviales están recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todas ello está reflejado en el Anejo 5.2. de la Memoria: Cálculo de las instalaciones.

### **10.5. DB HR Protección frente al Ruido.**

Al tratarse de una estabulación para ganado vacuno de carne, que se corresponde con un edificio agrícola no residencial NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico HR. Protección frente al ruido.

### **10.6. DB HE Ahorro de Energía.**

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico HE. Ahorro de energía, por lo siguiente:

- La estabulación proyectada se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- No hay demanda de agua caliente.
- Carece de instalaciones térmicas destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
- Es un edificio de nueva construcción cuya superficie construida es de 846 m<sup>2</sup> (estabulación) no existiendo más edificaciones en la parcela, por tanto la superficie total construida en la parcela es inferior a 5000 m<sup>2</sup>.

## **11-PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

El tiempo total de ejecución de todas las actividades es de 87 días. Sin embargo hay que añadir que hay actividades que pueden realizarse simultáneamente, reduciéndose el tiempo de ejecución total de la obra. Finalmente el tiempo de ejecución de la obra será de 60 días.

Se prevé comenzar la obra el 3 de agosto y se finalizará aproximadamente el 23 de octubre, tal y como se puede ver en el gráfico de Gantt adjunto.



## **12-PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO**

La puesta en marcha de la explotación se prevé, una vez se hayan conseguido todos los permisos y licencias.

Antes será necesario la adquisición de todo el equipamiento, comida y todo lo necesario para el comienzo de la actividad.

## **13-MEMORIA AMBIENTAL**

La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria tiene por objeto el establecimiento de un sistema de control ambiental integrado en relación con los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades susceptibles de incidir en la salud y seguridad de las personas y sobre el ambiente (Artículo 1).

El TITULO IV de dicha Ley está dedicado a la Comprobación Ambiental. En el Artículo 31 perteneciente a este título encontramos lo siguiente: “Las licencias para la realización de actividades o el establecimiento y funcionamiento de instalaciones, así como para su modificación sustancial, que puedan ser causa de molestias, riesgos o daños para las personas, sus bienes o el medio ambiente y no precisen de autorización ambiental integrada ni declaración de impacto ambiental, se otorgarán previa comprobación y evaluación de su incidencia ambiental. En todo caso, estarán sujetos a la comprobación ambiental las actividades e instalaciones enumeradas en el anexo C de la presente Ley”.

En el Anexo C que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas.

Nuestra explotación tiene una capacidad para 100,80 UGM (127 animales incluyendo reposición), se realizará una comprobación más. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, nuestra explotación tiene una capacidad para 100,80 UGM (127 cabezas incluyendo la reposición), por lo que no supera las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

La Ley 17/2006, además dice que las condiciones de prevención y protección ambiental a las que deban sujetarse las instalaciones o actividades a que el artículo 31 se refiere se determinarán mediante un trámite de comprobación ambiental.

En el anejo N° 6 de la Memoria, se detallan todos los aspectos de este proyecto relacionados con este tema.

## **14-ESTUDIO ECONÓMICO**

La evaluación económica trata de reflejar la rentabilidad del proyecto así como los movimientos de dinero que tiene lugar consecuencia de la actividad llevada a cabo en la explotación.

Los métodos utilizados, que permitirán determinar el grado de viabilidad del proyecto, son los siguientes:

- Método del plazo de recuperación o pay-back.
- Método del valor actual neto (V.A.N)
- Tasa de retorno o tipo de rendimiento interno (T.I.R).

En este proyecto, se tendrá en cuenta:

- El dinero que se percibirá de la venta de animales.
- El silo de hierba que es aportado por la explotación.

A continuación se resumen los principales parámetros. Para un mayor detalle se puede consultar el Anejo 13 de la Memoria.

### **Vida útil**

Se toma como vida útil, la del elemento de mayor duración, en este caso las construcciones. La vida útil es de 20 años.

### **Cobros previstos**

#### 1. Cobros ordinarios

1.1. Venta de animales: 50.558,00 €

1.2. Subvenciones: 32.300,73 €

#### 2. Cobros extraordinarios.

##### 2.1. Valor residual de la maquinaria:

- Tractor: 8.575,95 €



- Cisterna: 937,02 €.

- Segadora: 225,00 €.

2.2. Valor residual de las edificaciones: 13.741,32 €

2.3. Subvenciones: 45.075,00 €

### **Pagos previstos**

1. Pago de la inversión: 170.392,37 €.

2. Pagos ordinarios:

- Alimentación: 15.722,10 €.

- Hacer bolas de silo: 3.840,00 €.

- Productos para cama de terneros: 432,05 €.

- Seguridad social: 3.042,56 €.

- Tratamientos: 4.500,00 €

- Consumo eléctrico: 2.335,08 €.

- Combustible y lubricante: 2.192,50 €.

- Gastos de mantenimiento de la construcción y demás instalaciones: 1.374,13 €.

- Impuestos y seguros: 1.250,00 €.

- Otros gastos: 2.500,00 €

Todos los pagos ordinarios suman: 37.188,42 €.

3. Pagos extraordinarios:

- Tractor: 43.560,50 €.

- Cisterna: 9.300,20 €.

- Segadora: 2.500,00 €.

A continuación se presentan los flujos de caja:

Tabla 1.13. Estructura de los flujos de caja

| <b>Estructura de los flujos de caja</b> |               |                  |              |                  |                    |                      |                   |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
|                                         | <b>Cobros</b> |                  | <b>Pagos</b> |                  |                    |                      | <b>Incremento</b> |
| <b>Año</b>                              | <b>Ord.</b>   | <b>Extraord.</b> | <b>Ord.</b>  | <b>Extraord.</b> | <b>Flujo final</b> | <b>Flujo inicial</b> | <b>de flujo</b>   |
| 1                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 2                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 3                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 4                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 5                                       | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76          |
| 6                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 7                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 8                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 9                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 10                                      | 82.858,73     | 1.162,02         | 37.188,42    | 11.800,20        | 35.032,13          | 5.000,00             | 30.032,13         |
| 11                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 12                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 13                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 14                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 15                                      | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76          |
| 16                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 17                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 18                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 19                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31         |
| 20                                      | 82.858,73     | 13.741,32        | 37.188,42    | 0,00             | 59.411,63          | 5.000,00             | 54.411,63         |

Por último se ha procedido a realizar la evaluación financiera en dos supuestos: el primero a realizar la inversión con financiación propia, y el segundo realizar la inversión con financiación propia y subvención (Plan de Mejora)

En los dos casos, se ha tomado las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 2 %.
- Tasa de incremento de cobros: 3 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3 %.

Obteniéndose estas tasas internas de rendimiento:

TIR inversión con financiación propia: 22,93 %

TIR inversión con financiación propia y subvención: 31,43 %.

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se ha tomado en ambos casos una tasa de actualización del 3 %, para la que se obtienen los siguientes resultados:

-Inversión con financiación propia:

- Valor actual neto: 457.227,25
- Tiempo de recuperación: 6
- Relación Beneficio/ Inversión: 2,68.

-Inversión con financiación propia y subvención:

- Valor actual neto: 502.302,27
- Tiempo de recuperación: 4
- Relación Beneficio/ Inversión: 4,01.

En ambos casos la tasa de actualización es inferior al T.I.R., por lo que se puede concluir que la inversión resulta muy rentable.

## 15–RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Atendiendo a lo reflejado en el documento Presupuesto General y Resumen del presupuesto del Documento N° 5 Presupuestos:

|                                                    |                            |
|----------------------------------------------------|----------------------------|
| CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS                  | 10.859,83 €                |
| CAPÍTULO II: CIMENTACIONES                         | 39.604,68 €                |
| CAPÍTULO III: SOLERAS                              | 8.753,69 €                 |
| CAPÍTULO IV: ESTRUCTURA                            | 27.581,80 €                |
| CAPÍTULO V: CUBIERTAS                              | 15.963,74 €                |
| CAPÍTULO VI: ALBAÑILERIA                           | 13.180,55 €                |
| CAPÍTULO VII: PINTURA                              | 2.138,32 €                 |
| CAPÍTULO VIII: CARPINTERÍA – HERRAJERÍA            | 4.925,64 €                 |
| CAPÍTULO IX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA                 | 4.236,60 €                 |
| CAPÍTULO X: INSTALACIÓN FONTANERÍA                 | 1.014,52 €                 |
| CAPÍTULO XI: SANEAMIENTO                           | 1.624,72 €                 |
| CAPÍTULO XII: URBANIZACIÓN Y CAMINOS               | 1.500,00 €                 |
| CAPÍTULO XIII: MATERIAL GANADERO                   | 4.440,00 €                 |
| CAPÍTULO XIV: CONTROL DE CALIDAD                   | 426,00 €                   |
| CAPÍTULO XV: GESTIÓN DE RESIDUOS                   | 163,12 €                   |
| CAPÍTULO XVI: SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA         | 1.000,00 €                 |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</u></b> | <b><u>137.413,21 €</u></b> |

El presente Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (137.413,21 €)**

|                                                           |                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                         | 137.413,21 €               |
| 13 % Gastos generales + 6 % Beneficio industrial          | 26.108,51 €                |
| <b><u>SUMA TOTAL</u></b>                                  | <b><u>163.521,72 €</u></b> |
| 21 % IVA                                                  | 34.339,56 €                |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u></b> | <b><u>197.861,28 €</u></b> |

|                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| Redacción del Proyecto (2% PEM)             | 2.748,26 €                 |
| Dirección de obra (2 % PEM)                 | 2.748,26 €                 |
| Coordinación de Seguridad y Salud (1 % PEM) | 1.374,13 €                 |
| <u>SUMA HONORARIOS</u>                      | <u>6.870,65 €</u>          |
| 21 % I.V.A                                  | 1.442,84 €                 |
| <u>TOTAL HONORARIOS</u>                     | <u>8.313,49 €</u>          |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</u></b>     | <b><u>206.174,77 €</u></b> |

Asciende el presente Presupuesto General para conocimiento del Promotor a la cantidad de **DOSCIENTOS SEIS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (206.174,77 €)**

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## ÍNDICE ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

|                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción .....</b>                                    | <b>1</b> |
| <b>2. Estudio de alternativas.....</b>                          | <b>1</b> |
| 2.1. Alternativas para el emplazamiento de la explotación ..... | 1        |
| 2.2. Alternativas para el tipo de alojamiento .....             | 1        |
| 2.3. Alternativas para el sistema de limpieza .....             | 1        |
| 2.4. Alternativas para el aprovechamiento de las praderas.....  | 2        |
| 2.5. Alternativas en el material de cubierta .....              | 2        |
| 2.6. Alternativas en el material de estructura (pórticos).....  | 3        |
| 2.7. Alternativas en el material de cerramiento .....           | 3        |



## ANEJO Nº 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 1 –INTRODUCCIÓN

A continuación se relacionan las diferentes alternativas, y las que hemos elegido para la realización de este proyecto.

### 2 –ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

#### 2.1. Alternativas para el emplazamiento de la explotación.

El emplazamiento de la explotación será en la parcela 121 del polígono 8 del pueblo de Lamadrid, término municipal de Valdáliga (Cantabria). Esta parcela es una buena opción por las razones que a continuación se exponen:

- La finca es propiedad del promotor.
- Cumple la normativa urbanística.
- Ligera pendiente inferior al 15 % y superficie suficiente para acometer el proyecto.
- Buen acceso.
- Cuenta con suministro de agua y eléctrico.
- En esta finca es donde el promotor tendría que realizar un menor desembolso económico.

#### 2.2. Alternativas para el tipo de alojamiento.

Se opta por estabulación fija frente a libre, por el tipo de ganado y sistema de explotación que se sigue (extensivo con aprovechamiento de pastos comunales), por lo que no es posible descornar.

#### 2.3. Alternativas para el sistema de limpieza.

Sistemas mecánicos de retirada de deyecciones frente a emparrillado, por el tipo de estiércol generado (más duro).

## **2.4. Alternativas para el aprovechamiento de las praderas.**

Las dos alternativas serían:

### A) Pastoreo libre o continuo.

El ganado se alimenta en una superficie sin ningún tipo de control. Es un método cómodo y barato para el ganadero, aunque necesita mayores superficies y se produce por parte del ganado una selección de las especies forrajeras lo que implica un posible riesgo de rechazos.

### B) Pastoreo rotacional.

El terreno se divide en parcelas y se controla con pastor eléctrico. Es un sistema que requiere mayor inversión y mano de obra, sin embargo el aprovechamiento del pasto es mayor y por consiguiente se necesita una menor superficie de terreno.

Alternativa elegida.

Una vez comparadas las alternativas, se optará por un aprovechamiento de las praderas en la fase de pastoreo mediante pastoreo rotacional, debido a las necesidades de menos superficie.

## **2.5. Alternativas en el material de cubierta.**

Como alternativas en el material de la cubierta se plantean las siguientes:

### A) Placa de acero galvanizado.

Tiene menor peso que las de fibrocemento y su sujeción es menos costosa. Al ser galvanizadas y pintadas son resistentes a la corrosión y la abrasión, además se integran bien en el medio al poderse pintar de diversos colores.

### B) Placa de fibrocemento.

Tiene características parecidas a las placas de acero galvanizado aunque su peso es un poco superior. Tiene un mayor coste de ejecución. Su duración es mayor debido a que no sufre corrosión. Este tipo de placas está compuesta de cemento, fibras orgánicas vegetales y aditivos.

### C) Tejas.

Presenta una buena resistencia y dureza. Da lugar a un alto coste material debido a que su pequeña dimensión obliga a cerrar todo el espacio de la cubierta con otros paneles sobre los que se asientan las tejas, incrementando el coste material y la mano de obra. Además su elevado peso por metro cuadrado obliga a reforzar la estructura de la nave.

### D) Placa de acero galvanizado tipo “Sandwich”.

Tiene un peso reducido aunque mayor que la placa de acero galvanizada. Son placas de fácil montaje. Permiten un buen aislamiento térmico. Presentan una buena resistencia a la corrosión y abrasión.

La alternativa elegida es las placas de fibrocemento compuestas actualmente por cemento, fibras orgánicas vegetales y aditivos, como material de cubierta de la estabulación.

## **2.6. Alternativas en el material de la estructura (pórticos).**

Tenemos las siguientes alternativas:

### **A) Hormigón armado.**

El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a compresión y baja resistencia a tracción. Esta baja resistencia a tracción es compensada por el acero de las armaduras. Tiene una elevada vida útil. Permite optar por la ejecución *in situ* o por el empleo de elementos prefabricados. Son más resistentes a ambientes corrosivos y poseen un mayor grado de aislamiento térmico.

### **B) Acero.**

Caracterizado por poseer una elevada resistencia tanto a tracción como a compresión lo que permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces. La gran ventaja del acero es la posibilidad de reutilización que tiene. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos.

El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas, pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc. Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que de forma relativamente sencilla se montaran en obra.

### **C) Madera.**

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio.

La alternativa elegida es el acero como material de construcción de la estructura, por tratarse de una estructura ligera.

## **2.7. Alternativas en el material de cerramiento.**

Como alternativa al material de cerramiento, tenemos:

### **A) Bloques de hormigón.**

Es un material barato. Además, el hormigón no necesita un enfoscado. Son buenos aislantes dado que existe una mayor cámara de aire en su interior, por lo que la conductividad térmica que tienen es menor.

B) Placas de hormigón prefabricado.

Material caro pero reduce considerablemente el tiempo de ejecución y los costes en albañilería. Presenta una buena resistencia a golpes y al acopio de materiales.

C) Fabrica de ladrillo.

Haciendo el cerramiento exterior de la nave con fábrica de ladrillo el cerramiento se encarece ya que al ser más pequeños se necesita más mano de obra y además llevan un enfoscado por ambas caras. La conductividad térmica es mayor que en los bloques de hormigón, lo que puede conllevar a excesos de calor o de frío. Sin embargo presenta la ventaja de ser un material muy resistente a la rotura.

Una vez comparadas las alternativas, se opta por utilizar el bloque de hormigón como material de cerramiento, debido a que es un material barato y a sus características como aislante.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 2: ANEJO URBANÍSTICO**

## ÍNDICE ANEJO Nº 2: ANEJO URBANÍSTICO

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción.....</b>       | <b>1</b> |
| <b>2. Ficha urbanística .....</b> | <b>1</b> |

## ANEJO Nº 2: ANEJO URBANÍSTICO

### 1 –INTRODUCCIÓN

Valdáliga solamente cuenta con una Delimitación gráfica de Suelo Urbano, por lo que según la Ley del Suelo 2/2001 de Cantabria, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria, tras la que se publicó la Ley de Cantabria 3/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, el tipo de Suelo donde se enclavará la explotación es SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN, estando justificada la edificación si está vinculada a explotaciones agropecuarias.

### 2 –FICHA URBANÍSTICA

#### JUSTIFICACION URBANISTICA

**TITULO DEL PROYECTO:** PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS.

**EMPLAZAMIENTO:** Parcela 121, Polígono 8.

**MUNICIPIO Y PROVINCIA:** Valdáliga – Cantabria

**PROMOTOR:** Pedro González Olazábal.

**PROYECTISTA AUTORA:** Sonia Elourad González

**NORMATIVA URBANISTICA APLICABLE:** N.U.R.(Normas Urbanísticas Regionales)

**CALIFICACION DEL SUELO QUE SE OCUPARA:** Suelo No Urbanizable de Especial Protección

### FICHA URBANISTICA

| DESCRIPCIÓN                                      | EN NORMA               | EN PROYECTO             | CUMPLE |
|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| <b>USO DEL SUELO</b>                             | AGROPEC.               | AGROPEC.                | SI     |
| <b>PARCELA MINIMA</b>                            | 7.500 m <sup>2</sup> . | 22.545 m <sup>2</sup> . | SI     |
| <b>ALTURA MAXIMA</b>                             | 4,50 m                 | 3,50 m.                 | SI     |
| <b>OCUPACION MAXIMA</b>                          | 20 %                   | 4,72 %                  | SI     |
| <b>DIST. MINIMA A SUELO URBANO O URBANIZABLE</b> | 50,00 m.               | 269,87 m                | SI     |
| <b>DIST MINIMA A COLINDANTES</b>                 | NO INDICA              | 11,97 m                 | SI     |
| <b>SEPARACION A CAMINO</b>                       | NO INDICA              | 19,75 m                 | 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.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística, firma en Lamadrid, septiembre de 2.015

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González



# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 3: INGENIERÍA DEL PROCESO**

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 3.1: DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO**

## ÍNDICE ANEJO Nº 3.1: DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Plan productivo.....</b>                                | <b>1</b>  |
| 1.1. Elección de la raza .....                                | 1         |
| 1.2. Calidad de la carne .....                                | 5         |
| 1.3. Sistema productivo de explotación.....                   | 6         |
| 1.4. Ciclo productivo .....                                   | 7         |
| 1.5. Manejo de los animales .....                             | 7         |
| 1.6. Parámetros de producción .....                           | 8         |
| 1.7. Reposición de los animales.....                          | 9         |
| 1.8. Pastoreo .....                                           | 9         |
| 1.8.1. Bases .....                                            | 10        |
| 1.8.2. Diseño del sistema de pastoreo.....                    | 11        |
| 1.8.3. Carga ganadera .....                                   | 12        |
| 1.9. Necesidades de alimento y agua.....                      | 12        |
| 1.9.1. Necesidades de alimento .....                          | 12        |
| 1.9.2. Necesidades de agua.....                               | 14        |
| 1.10. Cantidad de paja y superfosfato para los terneros ..... | 14        |
| 1.11. Vacío y limpieza de la nave.....                        | 15        |
| 1.12. Producción de animales.....                             | 15        |
| 1.13. Estiércol generado y manejo de deyecciones .....        | 15        |
| <b>2. Proceso productivo.....</b>                             | <b>16</b> |
| 2.1. Actividades generales a realizar .....                   | 16        |
| 2.1.1. Actividades diarias .....                              | 16        |
| 2.1.2. Actividades semanales.....                             | 17        |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.3. Actividades periódicas.....                                                                 | 18        |
| 2.1.4. Actividades temporales.....                                                                 | 18        |
| 2.2. Control de tiempos en las actividades realizadas .....                                        | 19        |
| 2.2.1. Necesidades de mano de obra para las actividades diarias.....                               | 19        |
| 2.2.2. Necesidades de mano de obra para las actividades semanales .....                            | 20        |
| 2.2.3. Necesidades de mano de obra para las actividades periódicas .....                           | 20        |
| 2.2.4. Necesidades de mano de obra para las actividades temporales.....                            | 21        |
| 2.2.5. Necesidades totales de mano de obra .....                                                   | 22        |
| <b>3. Sanidad .....</b>                                                                            | <b>22</b> |
| 3.1. Introducción.....                                                                             | 22        |
| 3.2. Sanidad .....                                                                                 | 22        |
| 3.2.1. Enfermedades infecciosas sometidas a campañas de saneamiento ganadero.....                  | 22        |
| 3.2.2. Enfermedades de declaración obligatoria no sometidas a campaña de saneamiento ganadero..... | 23        |
| 3.2.3. Enfermedades más frecuentes.....                                                            | 24        |
| 3.2.4. Establecimiento del programa sanitario .....                                                | 24        |

## ANEJO Nº 3.1: DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 1- PLAN PRODUCTIVO.

#### 1.1. Elección de la raza.

La raza que nos interesa trabajar ha de poseer unas características productivas que nos permitan obtener una rentabilidad económica, además de estar adaptadas a las características del medio y ser resistentes a enfermedades.

Se ha elegido la raza Tudanca básicamente por su rusticidad, por carecer de problemas de fertilidad, dar lugar a una F1 interesante cuando se cruza con semental de raza cárnica (principalmente Charolais) y por contribuir al sostenimiento de la raza.

#### **Raza Tudanca.**

La raza Tudanca está recogida dentro del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España (Anexo I del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas) como **Raza autóctona en peligro de extinción**, entre otras especies bovinas.

#### Características generales:

Sánchez Belda (1984) la define como una pequeña raza por su efectivo, local por su corta geografía, montañesa por el emplazamiento, rústica por su fondo constitucional, primitiva por antigüedad y fidelidad racial, regresiva por pérdida constante de censos y de aprovechamiento cárnico, sin estar dotada para esta especialidad.

#### Prototipo:

Son las características que debe de cumplir un animal para poder ser inscrito en el Libro Genealógico de la raza bovina Tudanca, gestionado por la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Tudanca, como Entidad Oficialmente Reconocida para la llevanza del Libro Genealógico, con sede en Santander.

**Cabeza:** En los animales machos es fuerte, bien proporcionada y de porte distinguido, con tupé o moña poco poblada y de color oscuro; testuz poco prominente. En las hembras la cabeza es más larga y estrecha. Frente ancha, plana y subcóncava, con órbitas salientes y ojos grandes y expresivos, supranasales rectos y un poco largos. Morro ancho de color pizarra y labios muy ostensibles, rodeados de una zona regular de pelo de color blanco-plata, que con la edad se oscurece. Ojeras más bien móviles ribeteadas de pelos largos de color amarillento mezclados de otros de color negro dirigidos hacia abajo y tapizando la entrada. Cuernos de buen tamaño y sección ovoide, que naciendo en la línea de la nuca se dirigen hacia la atrás y abajo, para

cambiar luego hacia arriba y afuera; sufren varias torsiones para terminar en las hembras dirigidos hacia atrás, y en los machos se dirigen hacia arriba y afuera en forma de gancho.

**Cuello:** En los machos corto, robusto, fuerte y bien unido al tronco; en las hembras es relativamente largo y fino, ligeramente más curvado y algo despegado del tronco. Papada regularmente desarrollada, con muchos pliegues y de perfil discontinuo en machos. Muy poco desarrollada en hembras.

**Cruz, dorso y lomos:** Cruz ancha y poco saliente en los machos; más fina y aparente en las hembras. En ambos sexos más elevada en la línea dorso-lumbar. Dorso amplio y largo, con línea dorso lumbar ensillada. Lomo no muy ancho pero musculoso.

**Pecho:** Amplio y profundo, con gran predominio del tercio anterior sobre el posterior en los machos y también, aunque menos, en las hembras. Quilla del esternón ancha para contribuir a la amplitud del tórax, bastante pronunciada en las hembras y un poco menos en los machos.

**Tronco:** Medianamente largo y aplanado, no muy profundo. Planos costales largos; altos y oblicuos en los machos y poco arqueados, sobre todo en las hembras. Vientre proporcionado y recogido en los machos; algo más abultado en las hembras. Ijares bien manifiestos y de forma triangular.

**Ubres:** De base poco amplia y tamaño pequeño, bien adosada al vientre, bien conformada y recubierta de pelos largos y finos y piel despigmentada. Pezones asimétricos bien desarrollados y de color anaranjado, que contrasta con la de la piel de la ubre.

**Testículos y escroto:** Normalmente desarrollados y simétricos. Escroto de color rosáceo y descendido con una mancha negra típica en su extremo inferior (cúpula).

**Grupa:** Derribada y en pupitre, larga y no muy ancha, angulosa, caída lateralmente (en tejado).

**Cola:** De nacimiento alto y delantero que se llama 'en cimera' o 'cayado'. Gruesa, larga y de mechón poblado, en forma de tirabuzón.

**Extremidades anteriores:** Espalda bien musculada, de forma triangular, inclinada de arriba abajo y de atrás adelante, con tendencia a la vertical, de longitud media. Brazo y antebrazo bien musculado, inclinado el primero de arriba abajo y de adelante atrás, formando un ángulo recto con la espalda y perpendicular el segundo. Rodilla bien formada; cañas perpendiculares, aplanadas lateralmente con tendones marcados. Menudillos y cuartillas bien conformadas y aplomadas. Pezuñas no muy desarrolladas, pero duras y fuertes, uniformes y lisas.

**Extremidades posteriores:** Muslo largo, rectilíneo, estrecho y poco musculado. Nalga larga y bien conformada. Corvejones amplios secos y fuertes. Aplomos correctos, proporcionando marcha ligera y suelta.

**Capa, piel, pelo, encornaduras y pezuñas:** Corresponde a la raza leonada, de mucosas negras y de cabos y extremos también negros. La capa del ganado tudanco presenta la

coloración típica del animal salvaje. Esta influenciada por varios factores que modifican sus tonos (edad, sexo, etc.) Existe un gran dimorfismo sexual, que se presenta a partir del año y medio a dos años y medio, según se trate de machos o hembras. Al nacimiento ambos son colorados. En machos adultos el color es negro listón, bordeando el ojo, en el párpado superior, una pequeña ceja blanca (sanguijuela). Bebedero bien blanco. En las hembras adultas la capa puede catalogarse en tres grupos, existiendo entre ellos múltiples combinaciones o matices. La capa “josca” (de pelo negro desde la base hasta cerca de la punta, que es de color blanco), y la “tasuga” (pelo negro desde la base hasta la mitad y el resto blanco, resultando el conjunto de aspecto azulado).

Particularidades: Los machos castrados pierden su color típico para tomar la capa de las hembras. Los toros enteros presentan una manga negra en el escroto, que es típica de la raza.

Tendencia del color: Degradaciones pigmentarias en axilas, bragadas, bajo vientre, parte interna de las extremidades y periné. La degradación llega al blanco absoluto alrededor de los ojos y de los labios, dando lugar a las “ojeras” típicas de las hembras y machos castrados y al “bebedero” en ambos sexos.

Coloración de encornadura y pezuñas: Cuernos blancos con puntas negras. Entre ambos cuernos tiene asiento la “moña”, de cuyo colorido puede deducirse el color de la capa. Pezuñas negras y pizarrosas.

Coloración de mucosas aparentes: Negra.

Piel: La piel es gruesa y fuerte, como corresponde a animales rústicos que viven la mayor parte del tiempo a la intemperie.

Pelo: El pelo es basto, largo y ordinario; más fino en bragadas y axilas y periné.

Tupé o moña: No debe ser muy abundante. De color negro en el macho y más o menos oscuro “josco” o “tasugo” en las hembras.

Ribete de las orejas: De color negro y las orejas tapizadas interiormente de pelos amarillos mezclados con otros negros en forma de mechón.

Borlón o mechón terminal de la cola: Negro, bien poblado y en forma de tirabuzón.

### **Defectos a corregir.**

Cabeza grande y empastada en los machos. En hembras, demasiado larga. Falta de ojera típica. Cuernos muy gruesos o con poca separación entre puntas. Cuello delgado en los machos y demasiado largo en las hembras. Cruz excesivamente pronunciada. Dorso y lomos estrechos y muy ensillados. Pecho estrecho y costillares planos y estrechos. Vientre muy abultado o excesivamente galgueño. Ijares poco marcados. Ubres descendidas y asimétricas. Pezones muy grandes o demasiado pequeños. Testículos pequeños o asimétricos. Escroto sin mancha negra (Cúpula). Isquiones muy juntos (culo de pollo). Sacro muy pronunciado y espinoso. Cola demasiado gruesa. Espaldas mal insertadas y descarnadas. Extremidades mal aplomadas con muslos y nalgas muy descarnados. Pezuñas débiles. Capas amarillas, coloradas y con manchas de cualquier

color sobre la capa típica.

Zoometría.

Las medidas corporales constituyen un elemento más de descripción animal y un procedimiento de valor para seguir la evolución del prototipo racial.

Tabla 3.1.1. Medidas corporales de Tudanca en novillos de un año de edad y animales adultos.

| Medidas zoométricas (cm)         | Novillos(1) | Adultos(2) |         |
|----------------------------------|-------------|------------|---------|
|                                  |             | Machos     | Hembras |
| Longitud de la cabeza            | -           | 54         | 53      |
| Anchura de la cabeza             | -           | 27         | 23      |
| Alzada a la cruz                 | 122,0       | 134        | 131     |
| Alzada a mitad del dorso         | -           | 132        | 128     |
| Alzada a la entrada de la pelvis | -           | 137        | 132     |
| Alzada al nacimiento de la cola  | -           | 142        | 135     |
| Longitud de la grupa             | -           | 53         | 50      |
| Anchura superior de la grupa     | 39,3        | 51         | 51      |
| Anchura media de la grupa        | -           | 49         | 46      |
| Anchura posterior de la grupa    | -           | 33         | 30      |
| Longitud del escápulo isquial    | 137,7       | 160        | 158     |
| Altura o profundidad del pecho   | 55,4        | 72         | 69      |
| Hueso subesternal                | -           | 61         | 59      |
| Diámetro bicostal                | -           | 66         | 64      |
| Perímetro torácico               | 126,4       | 188        | 181     |
| Perímetro de la caña             | -           | 21         | 20      |
| Peso vivo(Kg)                    | 220,9       | 540        | 330     |

1 - Fuente: Pruebas de valoración genético-funcional de toros jóvenes de la raza Tudanca (n: 22). Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.

2 - Fuente: Apreciación de elementos métricos. Cuadro número 1. NORMAS REGULADORAS DEL LIBRO GENEALOGICO Y COMPROBACION DE RENDIMIENTOS DEL GANADO VACUNO DE RAZA TUDANCA (B.O.E. de 6 de julio de 1985).



### Extensión e importancia:

La raza Tudanca se encuentra en la actualidad asentada básicamente en sus áreas originarias de expansión, que son las comarcas de la zona occidental (Saja-Nansa y Liébana), así como más interiores (Campoo y Besaya) de Cantabria, estimando en ellas un 85% de su censo actual total.

El censo de animales ha experimentado un aumento considerable en los últimos años, incrementándose en 3.568 cabezas en los primeros diez años del s.XXI, lo que representa un porcentaje del 33 % respecto al número inicial existente en el año 2.000. Los programas de recuperación y fomento han contribuido a este hecho así como el aumento de la demanda de la carne de esta raza.

### Aptitudes y tipo de producción:

Esta raza es de aptitud mixta estando especialmente dotada para el trabajo. Su producción lechera es baja aunque la crema de la leche ha alcanzado una merecida fama por el sabor, color y aspecto de la mantequilla que con ella se fabrica.

La Tudanca tiene escasa aptitud para la producción cárnica, por ello las vacas se cubren con toros de raza cárnica.

## **1.2. Calidad de la carne.**

La calidad de la canal se determina en función de un mayor contenido en carne respecto al hueso, de una mayor proporción de aquellas regiones con mayor valor económico, de la edad y de un nivel de engrasamiento idóneo.

La calidad de la carne se basa en lo siguiente:

- Calidad desde la empresa agraria, que consiste en ofrecer de la forma más aproximada posible las características del producto a las especificaciones demandadas por los consumidores del segmento al que se dirigen, de una forma rentable para la empresa. Para ello hay que elegir una de los dos estrategias siguientes:
  - Obtención de productos homogéneos, muy estandarizados y a bajo precio destinados al abastecimiento de las empresas transformadoras o de la gran distribución.
  - Diferenciar sus productos para que puedan ser reconocidos por el consumidor y abastecer los diferentes 'huecos u oportunidades de mercado' que dejan los grandes grupos distribuidores.
- Calidad desde el consumidor:
  - Calidad nutritiva
  - Características organolépticas
  - Calidad higiénico-sanitaria.

Los factores que afectan a la calidad de la carne, son los siguientes:

- Ph, color, terneza, jugosidad y composición bromatológica (grasa).
- Factores intrínsecos al animal: Raza, edad, sexo, peso al sacrificio y tipo de músculo.
- Factores extrínsecos al animal: Manejo del animal y manejo de la canal.

### **1.3. Sistema productivo en la explotación.**

La explotación sigue un sistema productivo semi-extensivo, está dedicada a la vaca de cría o vaca nodriza como normalmente se denomina a las hembras reproductoras, que adquieren este nombre por el hecho de amamantar a los terneros que paren, sin someterse en ningún momento al ordeño. El objetivo de producción de este sector de las vacas nodrizas es suministrar terneros para la producción de carne.

En nuestro caso, el producto final va a ser un animal de 160 kg a la canal, criado mediante pasto y con un acabado hasta los 7 u 8 meses.

La explotación descrita en la presente memoria pretende alojar 75 vacas madres Tudancas aproximadamente, quedando el resto para reposición y terneros.

Contaremos con 2 sementales, un Charolais y un Tudanco.

Por lo que, tendremos dos grupos destinados a producir terneros y terneras de pura raza y su cruce, mediante cubriciones que se realizará por monta natural.

Las novillas se cubren por primera vez a los 24-26 meses.

No se establecerá ningún sistema de partos, aunque son preferibles los partos de primavera, situación en la que se hace parir a la vaca al final del invierno o principios de la primavera, en este caso, el ternero puede nacer poco antes de que el rebaño salga de la nave, o una vez han salido de la nave, acompañando a su madre en la salida a los pastos.

Los dos sementales se mantendrán en los lotes de novillas y vacas en periodo de cubrición.

Por lo que los nacimientos de terneros se producirán a lo largo de todo el año, produciéndose en primavera el mayor número de partos.

La alimentación de la vaca nodriza, es casi exclusivamente a base de forrajes (bien mediante consumo directo ó mediante conservación).

Inicialmente ocuparán los terrenos propios y arrendados que dispone la explotación, en mayo- junio algunos lotes suben a los pastos comunales. En otoño, se las vuelve bajar a las fincas privadas, en las que las vacas vuelven a pastar el rebrote de lo que consumieron en primavera. Una vez que llega el invierno, los animales se recogen en la nave.

#### 1.4. Ciclo productivo.

Como ya hemos comentado en el apartado anterior, la explotación contará con 75 vacas de pura raza Tudanca, que se dividirán en dos grupos diferentes de producción.

El primer grupo será el destinado a producir terneros de pura raza, mediante cubriciones que se realizarán mediante la técnica de monta natural. De este grupo saldrán las futuras hembras de reposición de la explotación.

El segundo grupo estará destinado a producir terneros cruzados F1 de madre Tudanca con macho Charolais.

Tabla 3.1.2: Cuadro de grupos de producción.

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| RAZA GRUPO 1 | ♀ TUDANCA x ♂ TUDANCA            |
| RAZA GRUPO 2 | F1<br>♀ TUDANCA x<br>♂ CHAROLAIS |

Fuente: Creación propia.

El número de vacas destinadas al primer grupo será de 15 vacas.

#### 1.5. Manejo de los animales.

Los animales permanecerán la mayor parte del año en las parcelas de pastos con las que cuenta el promotor y el comunal, no obstante en la época invernal, de mayor escasez, las vacas se trasladaran a la nave. De modo, que las parcelas habituales para el pasto, tendrán este periodo de recuperación.

La época de la invernada se establece en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, y durante este periodo los animales tienen que ser alimentados con la ración que se les aporte.

En la tabla 3.1.3, se aprecia los periodos de pasto en las parcelas y la invernada en la nave:

Tabla 3.1.3: Periodos de pasto e invernada.

|           |   |          |   |   |   |    |   |   |   |           |   |
|-----------|---|----------|---|---|---|----|---|---|---|-----------|---|
| E         | F | M        | A | M | J | JL | A | S | O | N         | D |
| INVERNADA |   | PASTOREO |   |   |   |    |   |   |   | INVERNADA |   |

Fuente: Creación propia.

Los terneros desde que tienen cinco meses y medio aproximadamente, se les suplementa con concentrado tanto fuera como en el interior de la nave.

A los 7-8 meses el animal se venderá, tras haber alcanzado el peso a la canal de 160 Kg.

Una vez parida la vaca, se mantendrá con el semental y se llevará a cabo la cubrición a los 2,5 ó 3 meses.

## **1.6. Parámetros de producción.**

El MAGRAMA ha publicado los datos productivos de la Raza Bovina Tudanca, que continuación detallamos:

- Fertilidad: 100 %.
- Nº Partos/ año= 1.
- Duración de la vida productiva = 12 años.
- Intervalo entre partos = 400 días.
- Ganancia media diaria= 600 gramos/ día.
- Rendimiento a la canal = 50 %.

### Partos por vaca

Establecemos una vida útil para las vacas madres de 12 años. El primer año del animal se considera ternera y el segundo novilla, y no se cubren por primera vez hasta que han finalizado su etapa de novilla a los 24 meses de edad. Por tanto una vaca madre de nuestra explotación tendrá hasta 9 partos a lo largo de su vida útil.

### Fertilidad

Con una adecuada alimentación y llevando a cabo un buen manejo, se estima que para la raza Tudanca se puede obtener una fertilidad en monta natural del 100 %, y la probabilidad de que queden gestantes entre los dos primeros celos asciende a una media de 96%. Por lo que este, es un parámetro de gran importancia en la economía de la explotación.

### Sistema de reproducción

El sistema de reproducción utilizado será la monta natural en libertad, se ha optado por este sistema debido a la dificultad de manipular estos animales para realizar inseminaciones en el campo. Adicionalmente, es muy difícil detectar el celo en las hembras que amamantan a los terneros, que es menos aparente que un sistema intensivo y estabulado como es el caso de las vacas de producción de leche.

Resulta más conveniente obtener la reposición de las vacas de desvieje con novillas de la propia explotación, para la realización de este cometido, destinaremos el grupo 1 a cría en pureza, y se ha optado también por utilizar la monta natural como sistema de cubrición.

### Tasa de reposición

Para conseguir que en todo momento las vacas de nuestra explotación sean capaces de seguir el ritmo de la actividad biológica marcada anteriormente, realizaremos la sustitución de las vacas de mayor edad por otras más jóvenes.

Por lo que, la Tasa de reposición o de recría (TR):

$$TR = 75 / n^{\circ} \text{ de años de vida útil} = 75/12 = 6,25 \text{ vacas por año.}$$

### Tasa de reposición de sementales

Para conseguir que los toros sean capaces de seguir en todo momento el ritmo marcado en la explotación, hemos de recurrir a la sustitución de los toros de mayor edad por otros más jóvenes, con un objeto de vida útil de 3 años. Con edades superiores, existe el riesgo de incurrir en consanguinidades elevadas, y de aparición de problemas en las articulaciones que impidan la cubrición.

### Tasa de reposición afectiva

Tendremos también en cuenta las posibles circunstancias con las que nos podamos encontrar, como es el caso de la infertilidad de alguna de las hembras destinadas a reposición que nos obligaría a retirarla del ciclo de producción. Por ello y considerando que para vacas en cruzamiento se estima una fertilidad en monta natural del 100%, y la probabilidad acumulada de que queden gestantes entre los dos primeros celos asciende a una media del 96 %.

Por tanto, a la tasa de reposición obtenida deberemos añadir la tasa de fertilidad estimada con lo que obtenemos una nueva tasa denominada Tasa de Reposición Efectiva: (TRE).

$$TRE = 75 / (n^{\circ} \text{ de años de vida útil} * \text{fertilidad}) = 75 / (12 * 0,96) = 6,51.$$

Por lo que, que consideraremos una Tasa de Reposición Efectiva anual de un 8,68 % del rebaño.

La conclusión es entonces, que la explotación cuenta en total con 75 vacas, se van a sustituir 7 vacas viejas por 7 vacas jóvenes de 24 meses, las cuales parirán a los 3 años aproximadamente.

Esta estimación se ha hecho considerando la elevada rusticidad de los animales permite una tasa de muertes por causas imprevisibles o sobrevenidas inferiores al 1 %.

## **1.7. Reposición de los animales.**

La reposición de vacas de desvieje se realizará con animales de la propia explotación, para lo que se creará un lote de reposición compuesto por 15 vacas de raza Tudanca que serán cruzadas con sementales de su misma raza y que estarán destinadas a criar terneros en pureza.

Con una tasa de sexo al nacimiento del 50 %, se espera el número de partos de machos que de hembras, la producción anual esperada del lote de reposición será de 7 hembras, destinadas a la reposición de las vacas retiradas por desvieje, y de 8 machos que serán vendidos como pura raza Tudanca.

La reposición de los machos, cada 3 años, se realizará mediante adquisición en ferias y concursos, para evitar la consanguinidad.

## **1.8. Pastoreo.**

Cualquier sistema de pastoreo deberá suministrar los nutrientes suficientes al mismo tiempo que, manteniendo su capacidad productiva, evitar daños a la pradera, y permitir al animal la máxima eficiencia en la utilización del pasto.

El método de pastoreo ha de asegurar un adecuado suministro de hierba de alta calidad, teniendo en cuenta el incremento de peso de los animales y sus necesidades.

Se buscará el equilibrio entre una defoliación frecuente, que se traduce en una producción de M.S. relativamente baja pero de alta digestibilidad, y una más tardía y menos frecuente que produciría una alta cantidad de M.S. pero de baja digestibilidad.

### **1.8.1. Bases.**

#### Ingestión y utilización del pasto.

Se define como ingestión voluntaria la cantidad comida cuando el control de la ingestión lo ejerce el animal y no el cuidador. La ingestión, a su vez, se ve afectada por:

- Disponibilidad: La facilidad que presente el pasto para ser recolectado. La disponibilidad es función de la densidad y altura del pasto.
- Digestibilidad: La pradera deberá pastarse cuando esté en estado hojoso y antes de que la digestibilidad baje más del 70%. Valores menores conllevan una disminución en la velocidad de digestión y, por tanto, supone una limitación en la cantidad ingerida.
- Utilización de los nutrientes: Los animales prefieren material joven, vivo, hojas y leguminosas por su mayor riqueza tanto en proteína como en energía. En una pradera polífita el óptimo del binomio de producción-calidad se viene estableciendo en gramíneas y leguminosas, con las plantas iniciando el espigado o la floración, respectivamente.

#### Carga ganadera.

Es el número de animales que permanecen sobre una superficie por un período determinado de tiempo.

La carga que supone el óptimo económico es aquella que:

- Permite obtener las ganancias medias diarias previamente fijadas.
- Garantiza la obtención de forraje necesario en la alimentación invernal para cubrir las necesidades.
- Mantiene mayor proporción de pastos verdes y especies apetecibles en el pasto en oferta (función de la producción y calidad vegetal).

La carga óptima es variable de año en año y de una estación a otra (función de la productividad del pasto).

#### Consecuencias del pastoreo.

- Retraso de la maduración y desecación de las plantas.
- Estímulo del crecimiento y el rebrote.
- Mantenimiento del área foliar óptima (no excesiva).
- Mejora del valor nutritivo del forraje.
- No- acumulación de material vegetal muerto.
- Aceleración del reciclado de nutrientes y aumento de su disponibilidad.
- Conservación de la humedad del suelo por reducción de la superficie de transpiración.
- Modificación de la composición botánica de la cubierta vegetal a través del consumo selectivo, la dispersión y el enterramiento de las semillas.
- Estimulación del crecimiento vegetal a través de la inoculación con la saliva.
- Favorece la reforestación.

### **1.8.2. Diseño del sistema de pastoreo.**

La superficie a pastar se divide en parcelas y se controlan los animales con pastor eléctrico. El ganado permanece un tiempo determinado en la parcela (período de pastoreo u ocupación) tras el cual sale de ella. El tiempo que transcurre entre dos aprovechamientos consecutivos de una misma parcela es el tiempo de descanso o reposo.

Este sistema permite un manejo flexible, impidiendo un envejecimiento excesivo del pasto y evitando la acumulación del material muerto, al mismo tiempo que mantiene elevada la digestibilidad.

Para comenzar será necesario la formación de lotes ó división en grupos. Cada división recibirá el nombre de LOTE.

Cada lote, ha de seguir unas pautas:

- Animales del mismo sexo y tamaño.
- Animales en igual estado fisiológico y, por tanto, con similares necesidades alimenticias.
- Número de animales por lote en torno 20 para facilitar el manejo.

También tendremos en cuenta el tamaño de las parcelas.

Por lo que, realizaremos unos 5 lotes, según se trate de nodrizas con terneros, nodrizas preñadas ó novillas.

El tiempo de ocupación, depende básicamente del tamaño de cada parcela.

El tiempo de reposo o lo que es lo mismo el tiempo de recuperación de la parcela depende de la estación. Se considera para primavera, verano y otoño 30, 35 y 45 días respectivamente.

### **1.8.3. Carga ganadera de la explotación.**

A efecto de las ayudas de desarrollo rural publicadas todos los años, la Unidad de Ganado mayor (U.G.M.) es una unidad patrón utilizada para realizar equivalencia entre distintos animales.

- a) Toros, vacas y otros animales bovinos de más de 2 años: 1 U.G.M.
- b) Bovinos mayores de 6 meses: 0,6 U.G.M.

Los menores de 6 meses son 0,4 U.G.M

La carga ganadera es número de UGM de la explotación por hectárea de superficie forrajera.

Por tanto, la carga ganadera media de la explotación, dependerá de la época de explotación y del número de terneros que hay en es momento, pero se sitúa en torno a:

#### Carga ganadera en la nave:

Vacas y toros: 75 U.G.M

Novillas:  $25 \times 0,60 = 15$  U.G.M

Terneros:  $27 \text{ máximo} \times 0,4 = 10,80$  U.G.M

TOTAL: 100,80 U.G.M.

Para el cálculo de la carga ganadera se cuenta con la superficie de comunal con la que cuenta la explotación:  $49,11$  Ha privadas +  $30,00$  Ha de comunal =  $79,11$  Ha.

Por tanto:

$$C.G = 100,80 \text{ U.G.M.} / 79,11 \text{ Ha} = 1,27$$

## **1.9. Necesidades de alimento y agua**

### **1.9.1. Necesidades de alimento**

#### VACAS:

Las necesidades de alimento de las vacas varían según su estado fisiológico. Durante la época de pastoreo se alimentarán exclusivamente del pasto. En algún momento puntual se puede dar algo de pienso a las vacas paridas, pero no suele ser lo habitual.



Durante la estancia en la nave, se alimentarán de paja y veza comprada y también de silo de hierba obtenido de las parcelas de la explotación.

Las necesidades diarias por vaca, serían las siguientes:

- Heno Veza: 1,82 Kg M.S ó 2,00 Kg M.F. por animal/ día.
- Paja cereales: 5,70 Kg M.S ó 6,00 Kg M.F por animal/día.
- Silo de hierba: 3,30 Kg M.S ó 10,00 Kg de M.F por animal/ día.

Por tanto, las necesidades de los un animal en los 4 meses de invernada serían:

- Heno de Veza: 2,00 Kg x 120 días = 240 Kg de M.F de Heno de Veza
- Paja cereales: 6,00 Kg M.F. x120 días = 720 Kg de M.F de Paja cereales.
- Silo de hierba: 10,00 Kg M.F. X 120 días = 1.200 Kg de M.F. de Silo de hierba.

Por tanto, las necesidades totales de los 100 animales:

- Heno de Veza: 240 Kg de M.F x 100 animales = 24.000 Kg de Heno de Veza.
- Paja cereales: 720 Kg de M.F x 100 animales = 72.000 Kg de Paja de cereales.
- Silo de hierba: 1.200 Kg de M.F x 100 animales = 120.000 Kg de Silo de hierba.

#### TERNEROS:

El ternero comenzará a comer y a habituarse al concentrado entre el quinto y sexto mes, en el momento del destete ingiriendo unos 2 kg de pienso al día y terminando con 7-8 kg a los 7 – 10 meses.

En la nave los terneros dispondrán de paja y pienso.

Se le dará 800 grs de paja al día.

La composición del pienso de terneros es aproximadamente la que se muestra a continuación:

- Componentes y niveles analíticos:
  - Proteína bruta: 12,40 %.
  - Fibra bruta: 6,40 %
  - Ceniza bruta: 5,80 %.
  - Aceites y grasas brutas: 5,40 %.
  - Sodio: 0,36 %
  
- Composición

- Maiz grueso, cebada, soja, cascarilla soja, melaza, aceite de soja, carbonato calcico, bicarbonato, sal y oxido de magnesio

Finalmente las necesidades de pienso y paja de los terneros, son las siguientes:

-Pienso

De 5,5 meses a 6 meses:  $2/ \text{ Kg día} \times 15 \text{ días} = 30 \text{ kg}$

De 6 meses a 6,5 meses:  $4 \text{ Kg/ día} \times 15 \text{ días} = 60 \text{ kg}$

De 6,5 meses a 7 meses.  $5 \text{ Kg/ día} \times 15 \text{ días} = 75 \text{ kg}$

De 7 a 8 meses:  $8 \text{ Kg/ día} \times 30 \text{ días} = 240 \text{ Kg}$

Por lo que las necesidades de pienso de un ternero desde los cinco meses y medio hasta los ochos meses serian unos 405 kg.

Por lo que  $405 \text{ kg de pienso} \times 75 \text{ terneros al año} = 30.375 \text{ kg de pienso al año}$ .

- Paja

El ternero en la nave necesitará unos 800 grs al día.

Por lo que serían  $800 \text{ grs de paja} \times 75 \text{ terneros} = 60.000 \text{ grs} = 60 \text{ kg de paja}$ .

### **1.9.2. Necesidades de agua.**

Durante el pastoreo, las parcelas cuentan con punto de suministro de agua procedente de la red general.

En la estabulación los animales disponen de bebederos colocados de manera que un bebedero da servicio a dos cabezas.

Un animal tiene unas necesidades aproximadas de agua de 45 litros/ día.

### **1.10. Cantidad de paja y superfosfato para la cama de los terneros**

Paja:

La cantidad de paja aportada será de  $2 \text{ Kg/ día y cabeza}$ .

Por tanto:

$27 \text{ terneros} \times 2 \text{ Kg/ día y cabeza} \times 90 \text{ días} = 4.860 \text{ kg}$ .

Superfosfato:

La cantidad de superfosfato necesaria para absorber el exceso de humedad de las camas es de  $200 \text{ grs/ día y cabeza}$ .

Por tanto:

27 terneros x 200 grs/ día y cabeza x 90 días = 486.000 grs = 486 Kg..

### **1.11. Vacío y limpieza de nave.**

El vacío y limpieza de la nave se llevará a cabo cuando los animales a finales de febrero ó principios de marzo, salen de la nave a los pastos.

Durante este tiempo se limpiarán todas las instalaciones de la nave, se sacará la cama de paja de la zona de los terneros y se limpiarán los bebederos, para ello se emplearán productos autorizados.

Para la limpieza de las instalaciones se utilizará agua a presión inicialmente y para la desinfección se utilizará hipoclorito sódico y finalmente se realizará el encalado de las paredes.

### **1.12. Producción de animales.**

Los animales se venderán cuando tengan unos 7- 8 meses, una vez hayan alcanzando los 160 kg/ canal.

A lo largo de todo el ciclo se obtendrá aproximadamente un animal por vaca.

Se considerará un rendimiento a la canal aproximado del 50 %

68 animales x 160 canal/ Kg P.V = 10.880 kg de canal.

### **1.13. Estiércol generado y manejo de deyecciones.**

El manejo de las deyecciones, constituye uno de los puntos críticos en las explotaciones ganaderas, esto se ha desarrollado en el anejo ambiental, no obstante hacemos un breve resumen.

#### **❖ PRODUCCION DE DEYECCIONES:**

Datos a considerar:

- Sistema de explotación: se puede considerar como semiextensivo, con pastoreo todo el año, excepto los meses que se estabulan.
- Tipo de ganado: vacuno de carne (Tudanca).
- Periodo de estabulación: 90-120 días.
- Producción de deyecciones totales: 45 l/ UGM/ día.
- Capacidad del estercolero: 434,20 m<sup>3</sup>.
- Capacidad de la nueva estabulación:
  - Vacas madres: 75 cabezas = 75 U.G.M.s

- Reposición: 25 cabezas =  $25 \times 0,60$  U.G.M / cabeza = 15 U.G.M.s
- Terneros: 27 cabezas máximo =  $27 \times 0,40$  U.G.M/ cabeza = 10,80 U.G.M.s
- **TOTAL U.G.M.s = 100,80 U.G.M.s**
- Producción mensual de estiércol en la estabulación:
  - $100,80 \text{ UGM} \times 45 \text{ l/ día} \times 30 \text{ días/ mes} = 136,08 \text{ m}^3/\text{ mes.}$
- Producción anual de estiércol por las 100,80 U.G.M. que puede albergar la estabulación:  $1.632,96 \text{ m}^3/\text{ año.}$
- **CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL ESTERCOLERO: 3,19 MESES.**

Se aportará al terreno en los meses de menor pluviometría marzo y septiembre.

## 2- PROCESO PRODUCTIVO.

### 2.1. Actividades generales a realizar.

#### 2.1.1. Actividades diarias.

Estas actividades son imprescindibles y se llevarán a cabo diariamente tanto en la fase de pastoreo como cuando los animales estén en la nave, incluso los días festivos.

#### Control de animales

Diariamente se realizará un control visual de todos los animales de la explotación, con el objeto de detectar cualquier anomalía, enfermedad o problema y tratarlo lo antes posible.

En especial se observará a las vacas madres para separar a las que estén a punto de parir, de este modo, proteger al ternero de posibles depredadores,

Cualquier hecho de interés se anotará en el libro diario de la explotación.

Esta tarea se llevara a cabo, a la vez que se suministra el alimento y agua a los animales

En la época de internada se sacará a los animales al exterior todos los días.

#### Suministro de alimentos y agua.

Esta actividad es variable dependiendo de si los animales se encuentran en la nave o fuera.

En la fase de pastoreo el concentrado únicamente será para los terneros, se dispondrá en comederos portátiles. El resto de animales aprovecharán los recursos pastables de modo que se obtendrá un ahorro económico.

Habrán tomas de agua en las parcelas.

En la nave el alimento se aportará manualmente, principalmente en las vacas está basado en paja, veza y silo de hierba.

En la nave la alimentación de los terneros será paja y concentrado.

#### Limpieza de instalaciones, comederos y bebederos.

En la fase de pastoreo se limpiarán los comederos y bebederos de forma periódica, para evitar la acumulación de residuos que puedan provocar enfermedades.

En la nave también se limpiarán también los comederos y bebederos, así como los pasillos y zonas libres de la nave.

#### Control de las instalaciones

En la fase de pastoreo, se revisarán los comederos portátiles, los bebederos, el pastor eléctrico, vallados..etc.

En la nave se revisarán todas las instalaciones de la nave, los bebederos, las vallas...etc.

La realización de esta actividad no retrasa en modo alguno, la consecución del resto de actividades.

### **2.1.2. Actividades semanales.**

#### Limpieza de comederos y bebederos

Se eliminarán los restos alimenticios y cualquier tipo de objeto con el fin de mantener las condiciones de higiene necesarias,

#### Registro de datos

Es una de las actividades principales de la explotación, para poder determinar datos como la edad de los animales, cubriciones, fechas de nacimiento...etc.

Comprenden las siguientes tareas:

- Registro y actualización de datos.
- Solicitud de guías.
- Archivo de documentación

- Realización de las labores contables relacionadas con el tema económico.
- Trámites administrativos como visitas a la oficina comarcal para obtención de DIB, guías de traslado, tramitación de subvenciones...etc.

### **2.1.3. Actividades periódicas.**

#### Intervención sobre animales

Se realizarán tareas de curas, desparasitaciones y arreglo de cascos.

Estas tareas se llevarán a cabo por el personal de la explotación, siempre que sean curas sencillas; si se complica, se avisará al veterinario.

#### Cambio de parcela de los animales

Esta actividad se realizará en la fase de pastoreo, consiste en el traslado de los animales de una parcela a otra cuando finaliza el periodo de aprovechamiento.

#### Realización del silo de hierba.

Se realiza en verano.

#### Colocación de pastor eléctrico

En la fase de pastoreo, al cabo del periodo de aprovechamiento se han de colocar los pastores que definan las nuevas parcelas.

#### Distribución de paja para la zona de terneros

En la nave, el aporte de paja para la cama de los terneros se realiza diariamente.

#### Relleno de silos

Es una operación mecanizada.

#### Limpieza de camas

Durante la invernada se hará tres veces al día.

#### Sacar abono

Durante la invernada se realizará una vez al día.

### **2.1.4. Actividades temporales.**

#### Retirada o eliminación de cadáveres

Al aparecer algún animal muerto se llamará al veterinario para que diagnostique la causa de la muerte y, se avisará al servicio de recogida de cadáveres para que lo retire de la explotación lo antes posible.

#### Retirada de vacas de desecho y salida de terneros

Las vacas serán cargadas por el camión con destino al matadero.

Por otro lado, se incluirá aquí la salida de los terneros al final del periodo.

### Destetado

Se procederá a separar los terneros de su madre.

### Colocación de crotales

Esta actividad es de obligado cumplimiento, se realizará en el primer mes de vida del animal, permite saber con más exactitud cuál es la madre de cada ternero. Antes de disponer del crotal de los Servicios Oficiales se puede identificar a los animales de forma provisional con marcas de color.

### Limpieza y desinfección de la nave

Una vez han salido los animales de la nave, se limpiará la misma con agua a alta presión y posteriormente se desinfectará.

### Recepción de la paja y veza

Se decepcionará una vez al año en época estival, se descarga el camión y se colocan en el almacén.

### Reparto del estiércol

Una vez se saca el estiércol del estercolero, se distribuirá sobre el terreno. Esto tiene lugar dos veces al año.

## **2.2. Control de tiempos en las actividades realizadas.**

A continuación se calculan los tiempos y por tanto las necesidades de mano de obra de las diferentes actividades que se realizan.

### **2.2.1. Necesidades de mano de obra para las actividades diarias.**

En la tabla 3.1.4 se muestran las necesidades de mano de obra diarias (horas).

Tabla 3.1.4. Necesidades de mano de obra diarias (horas)

| <b>Necesidades de mano de obra diarias (horas)</b> |          |                                  |                          |                            |
|----------------------------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Actividad</b>                                   |          | <b>Nº de actividades diarias</b> | <b>Tiempo/ Actividad</b> | <b>Tiempo (horas)/ Dia</b> |
| Control de animales                                |          | 1                                | 1,50                     | 1,50                       |
| Suministro de alimentos                            | Pastoreo |                                  | 1,50                     | 1,50                       |

|                                                  |      |   |      |                       |
|--------------------------------------------------|------|---|------|-----------------------|
| y agua                                           | Nave | 1 | 3,00 | 3,00                  |
| Limpieza de instalaciones, comederos y bebederos |      | 1 | 0,50 | 0,50                  |
| Control de instalaciones                         |      | 1 | 0,50 | 0,50                  |
| <b>TOTAL HORAS MANO DE OBRA/ DÍA</b>             |      |   |      | <b>Pastoreo: 4,00</b> |
|                                                  |      |   |      | <b>Nave: 5,50</b>     |

Fuente: Creación propia.

### 2.2.2. Necesidades de mano de obra para las actividades semanales.

Tabla 3.1.5. Necesidades de mano de obra semanales (horas)

| <b>Necesidades de mano de obra semanales (horas)</b> |                                  |                          |                               |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Actividad</b>                                     | <b>Nº de actividades diarias</b> | <b>Tiempo/ Actividad</b> | <b>Tiempo (horas)/ semana</b> |
| Limpieza de comederos y bebederos                    | 1                                | 1,50                     | 1,50                          |
| Registro de datos                                    | 1                                | 3,00                     | 3,00                          |
| <b>TOTAL HORAS MANO DE OBRA/ SEMANA</b>              |                                  |                          | <b>4,50</b>                   |

Fuente: Creación propia.

### 2.2.3. Necesidades de mano de obra para las actividades periódicas.

Tabla 3.1.6. Necesidades de mano de obra periódicas (horas)

| <b>Necesidades de mano de obra periódicas (horas)</b> |                          |                              |                     |                       |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>Actividad</b>                                      | <b>Nº de actividades</b> | <b>Tiempo/ Actividad (h)</b> | <b>Duración (d)</b> | <b>Total/ año (h)</b> |
| Intervención sobre animales                           | 4/ año                   | 2                            |                     | 8,00                  |
| Cambio de parcela de los animales                     | 1/ día                   | 1                            | 150,00              | 150,00                |



|                                               |             |     |        |               |
|-----------------------------------------------|-------------|-----|--------|---------------|
| Realizar silo de hierba                       | 1/ día      | 4   | 30,00  | 120,00        |
| Colocación de pastor eléctrico                | 1 past/ día | 1   | 150,00 | 150,00        |
| Distribución de paja para la zona de terneros | 1           | 0,5 | 120,00 | 60,00         |
| Relleno de silos                              | 2           | 2   |        | 4,00          |
| Limpieza de camas                             | 1/ día      | 1   | 120,00 | 120,00        |
| Sacar abono                                   | 1/día       | 1   | 120,00 | 120,00        |
| <b>TOTAL HORAS MANO DE OBRA/ PERIÓDICA</b>    |             |     |        | <b>732,00</b> |

Fuente: Creación propia.

#### 2.2.4. Necesidades de mano de obra para las actividades temporales.

Tabla 3.1.7. Necesidades de mano de obra temporales (horas)

| <b>Necesidades de mano de obra temporales (horas)</b> |                          |                          |                                   |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>Actividad</b>                                      | <b>Nº de actividades</b> | <b>Tiempo/ Actividad</b> | <b>Tiempo (horas)/ periódicas</b> |
| Retirada o eliminación de cadáveres                   | 1                        | 4,00                     | 4,00                              |
| Retirada de vacas de desecho y salida de terneros     | 1                        | 15,00                    | 15,00                             |
| Destetado                                             | 75                       | 0,50                     | 37,50                             |
| Colocación de crotales                                | 75                       | 0,05                     | 3,75                              |
| Limpieza y desinfección de la nave                    | 1                        | 8,00                     | 8,00                              |
| Recepción de paja y veza                              | 1                        | 5,00                     | 5,00                              |
| Reparto de estiércol                                  | 1                        | 32,00                    | 32,00                             |
| <b>TOTAL HORAS MANO DE OBRA/ TEMPORALES</b>           |                          |                          | <b>105,25</b>                     |

Fuente: Creación propia.

## 2.2.5. Necesidades totales de mano de obra

A continuación se presenta la tabla 3.8, del tiempo máximo necesario para cubrir todas las actividades

Tabla 3.1.8. Necesidades totales de mano de obra

| Actividades              |          | Duración parcial (h) | Nº días/ nº semanas | Duración total (h) |
|--------------------------|----------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Actividades diarias      | Pastoreo | 4,0                  | 245                 | 980,00             |
|                          | Nave     | 5,5                  | 120                 | 660,00             |
| Actividades semanales    |          | 4,5                  | 53                  | 238,50             |
| Actividades periódicas   |          |                      |                     | 732,00             |
| Actividades temporales   |          |                      |                     | 105,25             |
| <b>TOTAL ACTIVIDADES</b> |          |                      |                     | 2.715,75           |

Fuente: Creación propia.

La suma de todos estos valores anteriores, nos da una ocupación de 2.715,75 horas anuales

La unidad de Trabajo Agrario (U.T.A) está fijada en 1920 horas de trabajo anual, al tratarse de una explotación superior a 1 U.T.A, a continuación se obtienen las U.T.A.s

$$2.715,75 \text{ horas} / 1920 \text{ horas} / \text{U.T.A} = 1,41 \text{ U.T.A.}$$

## 3- SANIDAD.

### 3.1. Introducción.

En la Orden GAN/31/2015, de 15 de mayo, por la que se convocan las Ayudas financiadas por el FEAGA y FEADER incluidas en la Solicitud Única para el año 2015, en el Anexo III: requisitos legales de gestión, se definen las directivas y reglamentos comunitarios y normas nacionales de referencia

### 3.2. Sanidad

#### 3.2.1. Enfermedades infecciosas sometidas a campañas de saneamiento ganadero.

En la Comunidad Autónoma de Cantabria, la Campaña de Saneamiento Ganadero consiste en la realización y adopción de una serie de medidas estipuladas por ley y tiene por objeto la erradicación de la tuberculosis y brucelosis bovina y la calificación sanitaria de las explotaciones respecto a estas enfermedades, así como la vigilancia respecto a la leucosis enzoótica y la perineumonía contagiosa bovina.

Los animales investigados para cada enfermedad serán los siguientes:

- Tuberculosis bovina: Todos los animales mayores de 6 semanas, serán sometidos a pruebas de detección de esta enfermedad mediante la técnica de intradermoreacción. En los rebaños en los que se retire la calificación sanitaria debido a la confirmación de la enfermedad, se realizarán además pruebas de investigación mediante la técnica de gama interferón en los animales mayores de 6 meses. Estas dos técnicas también se realizarán en los procedentes de explotaciones en las que se hubiera confirmado la enfermedad en los 12 meses siguientes a la salida de los mismo de las explotaciones afectadas.
- Brucelosis Bovina: Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad todos los animales mayores de 12 meses. No obstante cuando la situación sanitaria de una explotación o de una zona así lo requiera, esta obligación podrá extenderse a los mayores de 6 meses.
- Leucosis Enzoótica Bovina: Serán sometidas a pruebas de investigación de esta enfermedad animales mayores de 12 meses.
- Perineumonía Contagiosa Bovina: Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad bovinos mayores de 12 meses.

### **3.2.2. Enfermedades de declaración obligatoria no sometidas a campaña de saneamiento ganadero.**

El Real Decreto 526/2014, de 20 de junio, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, tiene por objeto la determinación de las enfermedades de los animales sujetas a declaración obligatoria en el ámbito de España, de la Unión Europea y de la Organización Mundial de Sanidad Animal, así como los requisitos para su notificación.

En el Anexo I del mencionado Real Decreto recoge las Enfermedades de los animales terrestres, de las que aquí se relacionan las de ámbito bovino:

- Fiebre aftosa.
- Fiebre del Valle del Rift.
- Peste bovina.
- Estomatitis vesicular
- Infección por el virus de la rabia.
- Carbunco.

- Encefalopatía espongiiforme bovina.
- Dermatitis nodular contagiosa.
- Perineumonía contagiosa bovina.

### 3.2.3. Enfermedades más frecuentes.

A parte de las enfermedades mencionadas en el apartado anterior, existen otras muchas que pueden afectar a los animales en nuestra explotación, como pueden ser:

- Enfermedades infecciosas: Neumonía (SRB), Septicemia hemorrágica (fiebre de embarque) y Diarrea Vírica Bovina (BVD).
- Enfermedades parasitarias: cuando los animales tienen 5-6 meses de edad, aproximadamente, pueden infectarse con *Hypoderma* spp y garrapatas. Durante el pastoreo, los problemas más importantes dependiendo de la zona se deben a los estrostrongilidos gastrointestinales principalmente los tricostrongilidos-*Dictyocaulus viviparus*, *Fasciola hepática* y, en menor medida, *Dicrocoelium dentriticum* y cestodos adultos (*Moniezia* spp)

Las parasitosis cutáneas son frecuentes en animales jóvenes estabulados durante el invierno en condiciones deficientes de alimentación y alojamiento. Ácaros, que producen sarnas y piojos.

### 3.2.4. Establecimiento del programa sanitario.

Es casi imposible la eliminación de parásitos del ganado vacuno en el pastoreo, pero puede actuarse para que las repercusiones sean mínimas. Hay tres tipos de programas de control:

- Basados en el manejo de los animales: la aplicación de antiparasitarios debe coincidir con movimientos del rebaño para realizar otros tratamientos, vacunaciones...Solo si los animales tratados se pasan a pastos libres o se mantienen en estabulación se impiden las reinfecciones.
- Basados en la edad o tipo de animales: uno de los esquemas más frecuentes es el tratamiento antiparasitario aplicado a los terneros inmediatamente después del destete porque son animales bastante susceptibles. El resultado es positivo si se hacen varios con frecuencia pero implica un mayor gasto.
- Basados en la epidemiología parasitaria: es este caso, los tratamientos se realizan de acuerdo con las variaciones regionales en la contaminación larvaria de la hierba en los distintos momentos del año. Los tratamientos se programan con objeto de prevenir el incremento estacional de la contaminación de los pastos,

Uniendo la Campaña de saneamiento con las vacunaciones y tratamientos antiparasitarios, el cuadro del Programa Sanitario supervisado por un veterinario quedaría así:

Tabla 3.1.9. Cuadro de programa sanitario 1.

|                    |                      | <b>Enfermedad</b> | <b>Fecha</b> | <b>Ritmo</b> | <b>Observaciones</b>                              |
|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------|
| <b>ACTUACIONES</b> | Vacunaciones         | Carbunco          | Primavera    | Anual        | Todo el Censo mayor de 6 meses que salga al pasto |
|                    |                      | Septicemia        | Primavera    | Anual        | Todo el Censo mayor de 6 meses que salga al pasto |
|                    |                      | Tuberculosis      | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    | Pruebas diagnósticas | Brucelosis        | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    |                      | Leucosis          | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |
|                    |                      | Perineumonía      | Variable     | Anual        | Campaña de Saneamiento ganadero                   |

Fuente: Creación propia.

Tabla 3.1.10. Cuadro de programa sanitario 2

|  | <b>Enfermedad</b>   | <b>Fecha</b>    | <b>Ritmo</b> | <b>Observaciones</b>                                                          |
|--|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | Nemátodos           | Primavera-Otoño | Semestral    | Previo análisis coprológico.<br><br>Se tratarán en caso de resultado positivo |
|  | Distomatosis        | Primavera-Otoño | Semestral    | Previo análisis coprológico.<br><br>Se tratarán en caso de resultado positivo |
|  | Hiperdermosis       | Otoño           | Anual        | 15 de octubre- 30 de noviembre                                                |
|  | Garrapatas y moscas | Varias          | Variable     | Varias aplicaciones según época del año y abundancia de parásitos.            |

Fuente: Creación propia.

Estos tratamientos y su seguimiento serán realizados siempre por un veterinario.

Los medicamentos se adquirirán y almacenarán conforme estipula la ley, con receta y serán registrados en los correspondientes apartados del Libro de Medicamentos.

---

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 3.2: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

## **ÍNDICE ANEJO Nº 3.2: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

|                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Justificación de la dimensión de la nave.....</b>                  | <b>1</b> |
| <b>2. Justificación de las medidas del estercolero.....</b>              | <b>1</b> |
| <b>3. Necesidades alimenticias.....</b>                                  | <b>2</b> |
| 3.1. Necesidades alimenticias.....                                       | 2        |
| 3.2. Necesidades de agua.....                                            | 2        |
| <b>4. Necesidades de paja y superfosfato para camas de terneros.....</b> | <b>3</b> |
| <b>5. Necesidades de mano de obra.....</b>                               | <b>3</b> |
| <b>6. Necesidades de maquinaria y equipos.....</b>                       | <b>4</b> |
| 6.1. Necesidades de maquinaria.....                                      | 4        |
| 6.2. Necesidades de carburantes y lubricantes.....                       | 4        |
| <b>7. Necesidades de limpieza y desinfección.....</b>                    | <b>4</b> |

## **ANEJO Nº 3.2: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (DIMENSIONADO)**

### **1- JUSTIFICACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE LA NAVE.**

Según la Orden GAN/43/2014, de 1 de julio, por la que se regulan y convocan las ayudas a la primera instalación de agricultores jóvenes y la modernización de las explotaciones agrarias de Cantabria, concretamente en el Anexo V, Módulos máximos de gastos e inversiones rurales detalla:

- Establos para vacas y novillas: 6 a 7,50 m<sup>2</sup>/cabeza.
- Terneros: 4,50 m<sup>2</sup>/ cabeza.

Por tanto, la nave tendrá unas dimensiones de 28,20 m x 30,00 m (846 m<sup>2</sup>), distribuidos del siguiente modo:

- Zona para vacas y novillas: 705,00 m<sup>2</sup>  
705,00 m<sup>2</sup>/ 100 cabezas = 7,05 m<sup>2</sup>/ animal.
- Zona de terneros: 141,00 m<sup>2</sup>.  
141,00 m<sup>2</sup>/ 27 terneros= 5,22 m<sup>2</sup>/ ternero.

### **2- JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL ESTECOLERO.**

Se proyecta un estercolero de planta rectangular de 30,20 m x 5,80 m y 2,50 m, a lo que se le suma la rampa de 7,30 m x 5,80 m. La capacidad total es de 434, 20 m<sup>3</sup>.

La producción anual de estiércol por las 100,80 U.G.M que puede albergar la nave es de 1.632,96 m<sup>3</sup>/ año, por tanto, la capacidad de almacenamiento es de 3,19 meses.

Según exigencias del Órgano Ambiental para tramitar la Comprobación Ambiental, la capacidad mínima de almacenamiento debe ser de 3 meses.

Todo esto se detalla en la memoria ambiental.



### **3- NECESIDADES ALIMENTICIAS.**

#### **3.1. Necesidades alimenticias**

##### **VACAS:**

Las necesidades diarias por vaca, serían las siguientes:

- Heno Veza: 1,82 Kg M.S ó 2,00 Kg M.F. por animal/ día.
- Paja cereales: 5,70 Kg M.S ó 6,00 Kg M.F por animal/día.
- Silo de hierba: 3,30 Kg M.S ó 10,00 Kg de M.F por animal/ día.

Por tanto, las necesidades totales de los 100 animales:

- Heno de Veza: 240 Kg de M.F x 100 animales = 24.000 Kg de Heno de Veza.
- Paja cereales: 720 Kg de M.F x 100 animales = 72.000 Kg de Paja de cereales.
- Silo de hierba: 1.200 Kg de M.F x 100 animales = 120.000 Kg de Silo de hierba.

##### TERNERO:

Las necesidades diarias de un ternero variará en función de la edad, el ternero comenzará a comer y a habituarse al concentrado entre el quinto y sexto mes, en el momento del destete ingiriendo unos 2 kg de pienso al día y terminando con 7-8 kg a los 7 – 10 meses.

Se le dará 800 grs de paja al día.

Las necesidades de pienso de un ternero desde los cinco meses y medio hasta los ochos meses serian unos 405 kg.

Por tanto, las necesidades de los 75 terneros que puede haber en la explotación serán de 30.375 kg de pienso al año.

Las necesidades de paja de los 75 terneros, serán 60 Kg de paja

#### **3.2. Necesidades de agua.**

La necesidad de agua de cada animal serán unos 45 l / día.

#### 4- NECESIDADES DE PAJA Y SUPERFOSFATO PARA CAMAS DE TERNEROS

##### Paja:

La cantidad de paja aportada será de 2 Kg/ día y cabeza.

Por tanto:

$$27 \text{ terneros} \times 2 \text{ Kg/ día y cabeza} \times 90 \text{ días} = 4.860 \text{ kg.}$$

##### Superfosfato:

La cantidad de superfosfato necesaria para absorber el exceso de humedad de las camas es de 200 grs/ día y cabeza.

Por tanto:

$$27 \text{ terneros} \times 200 \text{ grs/ día y cabeza} \times 90 \text{ días} = 486.000 \text{ grs} = 486 \text{ Kg.}$$

#### 5- NECESIDADES DE MANO DE OBRA.

En la tabla 3.2.1, se muestra un resumen de las diferentes actividades derivadas de la actividad productiva de la explotación

Tabla 3.2.1. Necesidades totales de mano de obra

| Actividades              |          | Duración parcial (h) | Nº días/ nº semanas | Duración total (h) |
|--------------------------|----------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Actividades diarias      | Pastoreo | 4,0                  | 245                 | 980,00             |
|                          | Nave     | 5,5                  | 120                 | 660,00             |
| Actividades semanales    |          | 4,5                  | 53                  | 238,50             |
| Actividades periódicas   |          |                      |                     | 732,00             |
| Actividades temporales   |          |                      |                     | 105,25             |
| <b>TOTAL ACTIVIDADES</b> |          |                      |                     | <b>2.715,75</b>    |

Fuente: Creación propia.

La suma de todos estos valores anteriores, nos da una ocupación de 2.715,75 horas anuales

La mano de obra será familiar.

## **6- NECESIDADES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

### **6.1. Necesidad de maquinaria**

La explotación dispone de la siguiente maquinaria:

- Tractor de 90 C.V
- Cisterna 3.000 l.
- Segadora

### **6.2. Necesidades de carburantes y lubricantes**

Se ha calculado para las labores descritas un consumo anual de 2500 litros de combustible y 50 litros de aceite lubricante.

## **7- NECESIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Para la limpieza de las nave a fondo se utilizará agua a alta presión, estimándose un gasto de agua de unos 1500 litros de agua.

La desinfección de la nave se realizará con hipoclorito sódico.

Por ultimo, se blanquearan las paredes con lechada de cal, utilizándose 1 litro de lechada por 5 m<sup>2</sup> de pared, por lo que serán necesarios 70 litros.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 4: INFORME GEOTÉCNICO**

## ÍNDICE ANEJO Nº 4: INFORME GEOTÉCNICO

|                                                          |          |
|----------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Antecedentes y objeto .....</b>                    | <b>1</b> |
| <b>2. Geología .....</b>                                 | <b>1</b> |
| 2.1. Geomorfología.....                                  | 1        |
| 2.2. Sismicidad .....                                    | 1        |
| <b>3. Trabajos de reconocimiento .....</b>               | <b>2</b> |
| 3.1. Calicatas .....                                     | 2        |
| 3.2. Ensayos de penetración dinámica.....                | 3        |
| <b>4. Niveles geotécnicos, excavación y empujes.....</b> | <b>4</b> |
| <b>5. Conclusiones.....</b>                              | <b>6</b> |

## ANEJO Nº 4: INFORME GEOTÉCNICO

### 1-ANTECEDENTES Y OBJETO

La parcela donde se proyecta la nueva construcción se corresponde con la parcela número 121 del polígono 8 del pueblo de Lamadrid, término municipal de Valdáliga.

La parcela tiene una superficie de 22.545 m<sup>2</sup> y la estabulación proyectada contará con una superficie de 846 m<sup>2</sup> (el estercolero tendrá 217,50 m<sup>2</sup>)

La clasificación de la construcción y el terreno según las Tablas 3.1 (Tipo de construcción) y Tabla 3.2 (Grupos de Terreno), a efectos de reconocimientos de campo, según el DB SE-C del CTE, se trata de una actuación C-1 (Otras construcciones de menos de 4 plantas) y T-1 (Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

El objeto del mismo consiste en determinar las características superficiales litológicas del subsuelo, a fin de obtener parámetros geotécnicos para el correcto diseño de la cimentación.

### 2-GEOLOGÍA

#### 2.1. Geomorfología.

Según al mapa Geológico de España denominado San Vicente de la Barquera (Hoja 33/17-04), la parcela donde se ubicará la estabulación, se asienta sobre materiales "Areniscas y conglomerados y/ o calizas arrecifales rosadas" del Terciario superior.

#### 2.2. Sismicidad.

El Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), dice en el punto 1.2.1. Ámbito de aplicación, que "*Esta norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta*".

En el punto 1.2.4. se recogen las Prescripciones de índole general, que son:

- Clasificación de construcciones (Apartado 1.2.2.).
- Criterios de aplicación de la Norma (Apartado 1.2.3.)

- Cumplimiento de la Norma (Apartado 1.3.)
- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica (Apartado 2.1.)
- Aceleración sísmica de cálculo (Apartado 2.2.)

Comenzando por la Clasificación de construcciones, la estabulación ganadera objeto del proyecto se considera como *De importancia normal*.

Pasando a los Criterios de aplicación de la Norma, la legislación recoge tres excepciones entre las cuales está “*en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad*”.

En el Mapa de Peligrosidad Sísmica puede comprobarse que todo el territorio correspondiente a la Comunidad Autónoma de Cantabria se encuentra situado en una zona de mínimo riesgo y su *aceleración sísmica básica ab es inferior a 0,04 g*.

Por tanto, y a tener de lo expuesto, puede concluirse que, para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN la Normativa sobre Sismicidad.

### **3-TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO**

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de cuatro calicatas de inspección y seis ensayos de penetración dinámica continua.

La superficie topográfica es sensiblemente horizontal, habiéndose realizado previamente a la ejecución de los trabajos de campo un desbroce preliminar del área de estudio.

#### **3.1. Calicatas.**

Para conocer la geología superficial del área de estudio se han realizado, con la ayuda de una máquina retroexcavadora, cuatro calicatas. Las calicatas se denominarán desde C-1 hasta C-4, alcanzándose una profundidad en cada una de ellas de 3 m. excepto en la segunda que fueron 3,1 m.

Las calicatas tienen las siguientes características litológicas:

Calicata C-1: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,30 hasta la - 0,9 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,9 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,9 hasta la cota -3 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,5 m. por lo que será una zona con alta

humedad e incluso empapada por debajo de los 2,5 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-2: en los 25 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,25 hasta la -0,50 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,50 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,50 hasta la cota -3,00 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,40 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,30 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-3: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,30 hasta la -0,70 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,70 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,70 hasta la cota -3,00 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,20 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

Calicata C-4: en los 40 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,40 hasta la -0,90 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,9 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,9 hasta la cota -3 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,00 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

De la calicata C-1 se ha recogido una muestra de agua subterránea a la cual se la ha efectuado un análisis químico para determinar el contenido total de sulfatos, obteniéndose una concentración de **169** ppm de  $SO_4^{=}$ . Con estos resultados, no se detectan indicios de agresividad al hormigón por éste compuesto, por lo que en base a las muestras ensayadas no sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón.

### **3.2. Ensayos de penetración dinámica.**

Como complemento de los trabajos anteriores, se han realizado seis ensayos de penetración dinámica continua, utilizando un penetrómetro pesado D.P.S.H. automatizado.

La puntaza del penetrómetro penetra en el interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el nº de golpes que son necesarios para introducir el varillaje 20 cm.



Las profundidades alcanzadas medidas desde la superficie topográfica en el momento de su ejecución se indican a continuación:

*Tabla 1. Profundidades de los ensayos.*

| <b>Ensayo</b>   | <b>P-1</b> | <b>P-2</b> | <b>P-3</b> | <b>P-4</b> | <b>P-5</b> | <b>P-6</b> |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Profundidad (m) | 8,00       | 8,20       | 8,40       | 10,00      | 5,80       | 6,00       |

#### **4-NIVELES GEOTÉCNICOS, EXCAVACIÓN Y EMPUJES**

De acuerdo con la información aportada por la geología, las calicatas, los ensayos de laboratorio y los ensayos de penetración dinámica continua, se pueden describir someramente las características geotécnicas de las formaciones superficiales que constituyen la zona objeto de estudio.

##### **Niveles de terreno.**

##### **Nivel I: Tierra vegetal**

Inicialmente se ha detectado un nivel de tierra vegetal con una potencia reconocida visualmente en las calicatas realizadas de 0,2 a 0,4 m aproximadamente.

Se encuentra constituido por arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces.

Se desaconseja el apoyo de cimentación en este nivel de tierra vegetal, por su grado de compactación. Por lo que se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar la total eliminación de la cobertura vegetal y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural descrito a continuación.

##### **Nivel II: Arenas**

Infrayacente al nivel anterior, a una profundidad de 0,2-0,6 m. Litológicamente se encuentra constituido por arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro.

El nivel II de arenas se puede calificar como medianamente denso, siendo adecuado tanto por naturaleza como por capacidad portante como nivel de apoyo de la cimentación. Si bien, dada la profundidad somera a la que se ha reconocido y la escasa potencia que presenta, probablemente sea eliminado durante las excavaciones a realizar para el cajeado de los elementos de cimentación.

### **Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas**

Por último y localizado en todas las calicatas realizadas, se ha reconocido este segundo nivel a partir de una profundidad de 0,5 – 0,9 m, presentando una potencia superior a las inspecciones visuales realizadas.

Se trata de unas arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón, detectándose la presencia de cementación carbonatada.

### **Excavaciones**

No se prevé que en la zona de estudio se realicen excavaciones de envergadura únicamente en las necesarias para adecuación de la parcela (desbroce) y cajado de los elementos de cimentación.

Los movimientos de tierra a llevar a cabo se pueden llevar a cabo con métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar, sin necesidad de utilizar martillo romperrocas y/o voladuras.

## 5-CONCLUSIONES

Sobre la base de los datos existentes y la calicata realizada, se concluye lo siguiente:

- 1.- No hay presencia de nivel freático
- 2- Se considera necesaria la retirada de capa arable.
- 3- No se considera necesario el empleo de cementos especiales en la cimentación.
- 4.- La profundidad de resistencia de la edificación con las zapatas proyectadas está en torno a 1 metro.
- 5.- No hay riesgos sísmicos.
- 6.- No hay problemas de expansividad.
- 7.- No hay agresividad química del suelo.
- 8.- La tensión de cálculo será  $0,2 \text{ N} / \text{mm}^2$ .
- 9.- Se aconseja la utilización de zapatas aisladas con vigas de atado para reforzar la cimentación.

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

---

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS**

## ÍNDICE ANEJO Nº 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

|                                                                |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1. Diseño general de la estabulación y estercolero.....</b> | <b>1</b>     |
| 1.1. Diseño de la estabulación .....                           | 1            |
| 1.2. Diseño del estercolero .....                              | 1            |
| <b>2. Normativa utilizada.....</b>                             | <b>3</b>     |
| <b>3. Memoria de cálculo .....</b>                             | <b>5</b>     |
| 3.1. Cálculo mediante METALPLA XE .....                        | 5            |
| 3.2. Características de los materiales a utilizar.....         | 5            |
| 3.3. Acciones adoptadas en el cálculo .....                    | 7            |
| 3.3.1. Acciones permanentes .....                              | 7            |
| 3.3.2. Acciones variables.....                                 | 7            |
| 3.4. Cálculos obtenidos.....                                   | 12           |
| <b>4. Anejo Metalpla.....</b>                                  | <b>.....</b> |

## ANEJO Nº 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

### 1- DISEÑO GENERAL DE LA ESTABULACIÓN Y ESTERCOLERO.

#### 1.1. Diseño de la estabulación.

La estabulación tiene unas dimensiones exteriores de 28,20 m x 30,00 m, ocupando una superficie construida de 846 m<sup>2</sup>.

La cimentación la constituyen zapatas de diversas dimensiones que a continuación detallamos:

- Zapatas de 190 x 180 x 70 cm y 190 x 180 x 90 cm, en pilares exteriores.
- Zapatas de 170 x 170 x 50 cm, en pilares intermedios.

Estas zapatas están unidas mediante vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los soportes se unen a las zapatas a través de basas de acero con sus correspondientes pernos de anclaje.

La estructura está formada por soportes metálicos HEB-140 de 3,00 m de altura los exteriores y 5,23 m de altura los interiores, y sobre ellos se sitúan los dinteles metálicos IPE-500, alcanzando la estabulación una altura a la cumbrera de 7,00 m. Para completar la estructura se colocan las correas de acero IPN-140 sobre los dinteles y a una distancia de 1,00 m.

La solera está formada por hormigón armado en masa HM-20 y malla electrosoldada 15.15.5, previa capa de 15 cm de encachado de piedra.

Las fachadas se construyen mediante fábrica de hormigón de 20 x 20 x 40, revocado y pintado hasta una altura de 2,80 m en fachadas norte y sur, 3,00 en la fachada oeste y totalmente cerrada la fachada este.

Cubierta con un 23,33 % de pendiente, construida con una sola capa de fibrocemento rojo. Las dos aguadas están unidas mediante un caballete articulado de PVC.

#### 1.2. Diseño del estercolero.

Para dimensionar el estercolero lo primero es calcular las deyecciones a almacenar.

En la memoria ambiental se describe detalladamente todas las instalaciones, no obstante, hacemos un pequeño resumen:

Datos a considerar:

- Sistema de explotación: se puede considerar como semiextensivo, con pastoreo todo el año, excepto los meses que se estabulan.
- Tipo de ganado: vacuno de carne (Tudanca).
- Periodo de estabulación: 90-120 días.
- Producción de deyecciones totales: 45 l/ UGM/ día.
- Capacidad de la estabulación:
  - Vacas madres: 75 cabezas = 75 U.G.M.s
  - Reposición: 25 cabezas = 25 x 0,60 U.G.M / cabeza = 15 U.G.M.s
  - Terneros: 27 cabezas máximo = 27 x 0,40 U.G.M/ cabeza = 10,80 U.G.M.s
  - **TOTAL U.G.M.s = 100,80 U.G.M.s**
- Producción mensual de estiércol en la estabulación:
  - $100,80 \text{ UGM} \times 45 \text{ l/ día} \times 30 \text{ días/ mes} = 136,08 \text{ m}^3/\text{ mes}.$
- Producción anual de estiércol por las 100,80 U.G.M. que puede albergar la estabulación:  $1.632,96 \text{ m}^3/\text{ año}.$

En base a estos datos, proyectamos el siguiente estercolero.

- Dimensiones en planta del estercolero:
  - Estercolero: 30,20 m. x m. 5,80 m x 2,50 m.
  - Rampa del estercolero: 7,30 m x 5,80 m x 2,50 m (50 %)
- Capacidad total del estercolero:  $434,20 \text{ m}^3.$

Por tanto, la **CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL ESTERCOLERO: 3,19 MESES.**

El muro del estercolero es de 30 cm de espesor, y la cimentación es con zapata corrida de 130 cm x 40 cm.



## 2- NORMATIVA UTILIZADA.

Se aplica el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), teniendo especial relevancia los documentos básicos:

- DB-SE. Seguridad Estructural
- DB-SE-AE. Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.
- DB-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos.
- DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero.
- DB-SE-F. Seguridad Estructural: Fábrica.

También se aplicará la norma EHE-08 sobre hormigón armado.

Tal y como se expone en el art. 10, 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".

Se precisarán dos exigencias básicas:

- **Resistencia y estabilidad**, se debe garantizar la resistencia y estabilidad de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
- **Aptitud al servicio**, ésta será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

Nunca se superarán los estados límite tanto de servicio como últimos, la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

### DB-SE-Cimentación

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

### **DB-SE-Aceros**

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

- a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

#### ***Estados límite últimos***

Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia.

#### ***Estados límite de servicio***

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo.

### **DB-SE-Fábrica**

No se proyectan elementos estructurales de fábrica.

### **3- MEMORIA DE CÁLCULO.**

#### **3.1. Cálculo mediante METALPLA XE.**

Para la obtención de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales, hemos utilizado el programa informático Metalpla XE ([www.metalpla.com](http://www.metalpla.com)).

Este programa se ha desarrollado para el autodimensionamiento/comprobación de cualquier construcción metálica plana, sometida preferentemente a acciones contenidas en un plano, pero permitiendo introducir los esfuerzos generados por solicitaciones perpendiculares al plano de la estructura: viento, nieve...efectuándose en las barras, en consecuencia una comprobación espacial. Cabe también que parte de la estructura sean definida previamente por el usuario y el resto las determine internamente el programa.

Mediante este programa se han realizado los cálculos de los pórticos, zapatas de cimentación, placas de anclaje y de las correas.

#### **3.2. Características de los materiales a utilizar.**

En cuanto a la estructura, en el presente proyecto se emplearán los materiales de la tabla 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3:

Tabla 5.1.1. Características de los materiales- zapatas de cimentación.

| Características de los materiales - Zapatas de Cimentación |                  |                 |                                             |                                |                      |                        |                  |                 |         |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|---------|
| Materiales                                                 | Hormigón         |                 |                                             |                                |                      |                        |                  |                 |         |
|                                                            | Control          |                 |                                             | Características                |                      |                        | Control          | Características |         |
| Elemento<br>Zona/Planta                                    | Nivel<br>Control | Coef.<br>Ponde. | Tipo                                        | Consistencia                   | Tamaño<br>máx. árido | Exposición<br>Ambiente | Nivel<br>Control | Coef.<br>Ponde. | Tipo    |
| Zapatas y riostras                                         | Estadística      | $\gamma_c=1.50$ | HA-25                                       | Plástica o blanda<br>(8-15 cm) | 30/40 mm             | IIa                    | Normal           | $\gamma_s=1.15$ | B-500 S |
| Fosos (muros y soleras)                                    | Estadística      | $\gamma_c=1.50$ | HA-25                                       | Plástica o blanda<br>(8-15 cm) | 30/40 mm             | IIa+Qc                 | Normal           | $\gamma_s=1.15$ | B-500 S |
| Exposición/ambiente                                        | Terreno          |                 | Terreno protegido u<br>hormigón de limpieza |                                |                      | I                      | IIa              | IIb             | IIIa    |
| Recubrimientos<br>nominales (mm)                           | 80               |                 | Ver Exposición/Ambiente                     |                                |                      | 30                     | 35               | 40              | 45      |

Tabla 5.1.2. Aceros para armaduras.

| ACEROS PARA ARMADURAS |                      |                                                              |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| Posición              | Tipo de acero        | Límite<br>característico<br>elástico<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| Zapatas               | UNE-EN 10080 B 500 S | 500                                                          |

Tabla 5.1.3. Perfiles de acero

| PERFILES DE ACERO      |               |                                                     |
|------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|
| Posición               | Tipo de acero | Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> ) |
| Vigas                  | S275JR        | 275                                                 |
| Pilares                | S275JR        | 275                                                 |
| Perfilería en cubierta | S275JR        | 275                                                 |

### 3.3. Acciones adoptadas en el cálculo.

#### 3.3.1. Acciones permanentes.

Estas acciones estarán englobadas dentro de la hipótesis de peso propio (0)

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, estimadas de acuerdo con el artículo 2.1 del Documento Básico SE- AE del CTE, se indican a continuación:

- ❖ Con cerramiento en cubierta
  - Peso del cerramiento: 24.00 kg/m<sup>2</sup>
  - Sobrecarga del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

Estas cargas son por unidad de superficie, no en proyección horizontal.

#### 3.3.2. Acciones variables.

##### Sobrecarga de uso

Según la tabla 3.1 del Documento Básico SE-AE del CTE, los valores característicos de las sobrecargas de uso son:

- ❖ Planta de cubierta

Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para conservación:  
**1,00 KN/ m<sup>2</sup>.**

##### Hipótesis de nieve

Según la tabla 3.5 de nieve el anejo E de datos climáticos del Documento Básico SE-AE del CTE, el valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Siendo:

$\mu$ : Coeficiente de forma de la cubierta.

$S_k$ : Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Como Lamadrid, no es ninguna capital de provincia, el valor lo obtendremos de la Tabla E.2 del Anejo E.2 del anejo E.

- Zona 1
- Altitud topográfica 115 m
- $S_k$ : 0,50

El valor de  $S_k$  será entonces:



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Figura 5.1.4. Zonas climáticas de invierno

Fuente: Documento Básico HS AE

Tabla 5.1.5. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (KN/ m<sup>2</sup>)

**Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)**

| Altitud (m) | Zona de clima invernal, (según figura E.2) |     |     |     |     |     |     |
|-------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 1                                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 0           | 0,3                                        | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 200         | 0,5                                        | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| 400         | 0,6                                        | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| 500         | 0,7                                        | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 600         | 0,9                                        | 0,9 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| 700         | 1,0                                        | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,2 |
| 800         | 1,2                                        | 1,1 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,2 |
| 900         | 1,4                                        | 1,3 | 0,6 | 1,0 | 0,8 | 0,9 | 0,2 |
| 1.000       | 1,7                                        | 1,5 | 0,7 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,2 |
| 1.200       | 2,3                                        | 2,0 | 1,1 | 1,9 | 1,3 | 2,0 | 0,2 |
| 1.400       | 3,2                                        | 2,8 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 3,3 | 0,2 |
| 1.600       | 4,3                                        | 3,5 | 2,6 | 4,6 | 2,5 | 5,5 | 0,2 |
| 1.800       | -                                          | 4,6 | 4,0 | -   | -   | 9,3 | 0,2 |
| 2.200       | -                                          | 8,0 | -   | -   | -   | -   | -   |

Fuente: Documento Básico HS AE

Para obtener el valor de  $\mu$  se debe estudiar la forma de la cubierta. Este valor se obtienen a partir del apartado 3.5.3.

Todas las edificaciones proyectadas tienen cubierta a dos aguas, sin impedimento al deslizamiento de la nieve. La pendiente de la cubierta es inferior a 30°, por lo que el factor de forma toma el valor 1.

La situación de las edificaciones es normal, por lo que el valor de carga de nieve ni se incrementa ni se reduce.

Quedando una  $q_n$ .

$$q_n = 1 \cdot 0,50 = \underline{\underline{0,50}}$$

### Hipótesis de viento

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática  $q_e$  puede expresarse como  $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

- ❖  $q_e$  = Presión estática del viento.
- ❖  $q_b$  = Presión dinámica del viento.
- ❖  $c_e$  = Coeficiente de exposición.
- ❖  $c_p$  = Coeficiente de presión.

El valor de la presión dinámica del viento  $q_b$  se obtiene según el anejo D, acción del viento del documento Básico SE-AE del CTE. Para ello lo primero es situar la localidad en estudio dentro del mapa de zonas eólicas de España (Figura D.1).

- 4 El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de  $0,42 \text{ kN/m}^2$ ,  $0,45 \text{ kN/m}^2$  y  $0,52 \text{ kN/m}^2$  para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

Figura 5.1.6. Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

Fuente: Documento Básico HS AE

La parcela donde se ubicará la construcción, situada en el término municipal de Valdáliga se encuentra en la ZONA C, por lo que le corresponde una presión dinámica ( $q_b$ ) de  $0,52 \text{ kN/m}^2$ .

Para comprobaciones de estados límite de servicio, la velocidad básica puede modificarse con el coeficiente de la tabla D.1, según el periodo de retorno considerado, tomando para esa variable un tiempo igual al periodo de servicio con el que se proyecta el edificio.

Tabla 5.1.7. Corrección de la velocidad básica en función del periodo de servicio

**Tabla D.1 Corrección de la velocidad básica en función del periodo de servicio**

| Periodo de retorno (años) | 1    | 2    | 5    | 10   | 20   | 50   | 200  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coeficiente corrector     | 0,41 | 0,78 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 | 1,08 |

Fuente: Documento Básico HS AE



Como el valor de servicio de esta edificación es superior a 50 años, no se modifica el valor de la presión dinámica.

Para la obtención del coeficiente de exposición, se utilizan las siguientes expresiones:

Tabla 5.1.8. Coeficientes para tipo de entorno

- 1 El coeficiente de exposición  $c_e$  para alturas sobre el terreno,  $z$ , no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión:
- $$c_e = F \cdot (F + 7 k) \quad (D.2)$$
- $$F = k \ln (\max (z, Z) / L) \quad (D.3)$$
- siendo  $k$ ,  $L$ ,  $Z$  parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

| Grado de aspereza del entorno                                                                                    | Parámetro |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|
|                                                                                                                  | k         | L (m) | Z (m) |
| I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | 0,156     | 0,003 | 1,0   |
| II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia                                                 | 0,17      | 0,01  | 1,0   |
| III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas       | 0,19      | 0,05  | 2,0   |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal                                                                 | 0,22      | 0,3   | 5,0   |
| V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura                                   | 0,24      | 1,0   | 10,0  |

Fuente: Documento Básico HS AE

La estabulación se ubica:

- ❖ Grado de aspereza del entorno: II, terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- ❖ Altura media del cerramiento lateral: 3,00

Por tanto, el coeficiente de exposición del cerramiento lateral: 2,10.

La obtención del coeficiente de presión exterior se obtiene de las tablas correspondientes del anexo D, tabla 3.1 y siguientes. Se han tenido en cuenta la dirección relativa del viento, la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia, para cargar la estructura con los esfuerzos por viento correspondientes.

### Hipótesis de acciones sísmicas

La norma NCSE determina la situación de un edificio por dos valores: la aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución.

La aceleración sísmica básica es la aceleración horizontal sufrida por el terreno en un terremoto con un periodo de retorno de 500 años. Sus valores, en España, se sitúan entre 0 y 0,25 g, siendo  $g$ , la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo es la aceleración con la que se debe calcular la estructura. En NCSE-94 viene dada por un factor, entre 1,0 y 1,3, que multiplica la aceleración sísmica básica en función de la importancia de la edificación. Dicha importancia se determina mediante el periodo de vida estimado, 50 años para edificios de normal importancia y 100 años para edificios de especial importancia. En NCSE-02 viene también afectado por un coeficiente S de amplificación del suelo.

El coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la distinta contribución a la peligrosidad sísmica en cada punto de España de la sismicidad de la Península y de la proximidad a la falla Azores – Gibraltar.

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSE-02, a la ubicación del edificio, observando el Mapa de Peligrosidad Sísmica, **no es de aplicación.**

### 3.4. Cálculos obtenidos.

El Metalpla tiene una opción por la que se generan automáticamente las hipótesis de carga. Entre ellas se incluyen:

1. Permanente.
2. Mantenimiento.
3. Nieve.
4. Viento transversal A.
5. Viento transversal B.
6. Viento longitudinal.

Posteriormente tiene otra opción por la que se generan automáticamente las cargas de la norma. En ellas hay que meter una serie de datos que automáticamente se aplican en la carga correspondiente:

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Nieve            | Viento             |
| Zona: Zona 1     | Aspereza: Grado II |
| Altitud (m): 115 | Velocidad: Zona C  |

Por otro lado, es en esta ventana donde se introducen los datos correspondientes a las dimensiones de la edificación.

- Longitud total (m): 28,20
- Luz del vano (m): 5,60
- Altura (m): 3,50
- Luz (m): 30,00

Pendiente del faldón (%): 23,33

Una vez introducidos estos datos el programa genera automáticamente las hipótesis y las combinaciones como se aporta en el anejo metalpla, que se detalla a continuación con los resultados de cálculos obtenidos con el Metalpla.

# ANEJO METALPLA

---

## Datos Generales

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| Número de nudos                            | 9            |
| Número de barras                           | 8            |
| Número de hipótesis de carga               | 6            |
| Número de combinación de hipótesis         | 10           |
| Material                                   | Acero S-275  |
| Se incluye el peso propio de la estructura | Sí           |
| Método de cálculo                          | Primer Orden |

## Hipótesis de carga

| Nú | Descripción          | Categoría                                            | Duración   |
|----|----------------------|------------------------------------------------------|------------|
| 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 |

**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             | 7,50            | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 3             | 22,50           | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 4             | 30,00           | 0,00            | 0,00            | Empotramiento   |
| 5             | 0,00            | 3,50            | 0,00            | Nudo libre      |
| 6             | 7,50            | 5,25            | 0,00            | Nudo libre      |
| 7             | 15,00           | 7,00            | 0,00            | Nudo libre      |
| 8             | 22,50           | 5,25            | 0,00            | Nudo libre      |
| 9             | 30,00           | 3,50            | 0,00            | Nudo libre      |

**BARRAS.****(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             | 5             | Pilar        | 2,45       | 3,50        | 1            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 2            | 2             | 6             | Pilar        | 3,67       | 5,25        | 1            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 3            | 3             | 8             | Pilar        | 3,67       | 5,25        | 1            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 4            | 4             | 9             | Pilar        | 2,45       | 3,50        | 1            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 5            | 5             | 6             | Viga         | 0,00       | 0,00        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 6            | 6             | 7             | Viga         | 0,00       | 0,00        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 7            | 7             | 8             | Viga         | 0,00       | 0,00        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |
| 8            | 8             | 9             | Viga         | 0,00       | 0,00        | 2            | 0,00        | Sin enlaces articulados |

## BARRAS.

| <b>Barra</b> | <b>Tabla</b> | <b>Tamaño</b> | <b>Material</b> |
|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1            | I HEB        | 140           | Material menú   |
| 2            | I HEB        | 140           | Material menú   |
| 3            | I HEB        | 140           | Material menú   |
| 4            | I HEB        | 140           | Material menú   |
| 5            | IPE          | 500           | Material menú   |
| 6            | IPE          | 500           | Material menú   |
| 7            | IPE          | 500           | Material menú   |
| 8            | IPE          | 500           | Material menú   |



**CARGAS EN BARRAS.****(kN y mkN)**

| Hip. | Barra | Tipo             | Ejes      | Carga X | Carga Y | Carga Z | Dist.(m.) | L.Aplic.(m) |
|------|-------|------------------|-----------|---------|---------|---------|-----------|-------------|
| 1    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 1    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 2    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,47   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,56   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,56   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,56   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 3    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,00    | -2,56   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 1     | Uniforme         | Generales | 4,82    | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 4     | Uniforme         | Generales | 2,07    | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 5     | Uniforme         | Generales | -0,62   | 2,64    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 5     | Parcial uniforme | Generales | -0,99   | 4,25    | 0,00    | 0,00      | 1,40        |
| 4    | 6     | Uniforme         | Generales | -0,66   | 2,82    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,53    | 2,28    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 4    | 7     | Parcial uniforme | Generales | 0,90    | 3,87    | 0,00    | 0,00      | 1,40        |
| 4    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,50    | 2,14    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 1     | Uniforme         | Generales | 4,82    | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 4     | Uniforme         | Generales | 2,07    | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 5     | Uniforme         | Generales | 0,28    | -1,21   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 6     | Uniforme         | Generales | 0,30    | -1,29   | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 7     | Uniforme         | Generales | 0,21    | 0,89    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 5    | 8     | Uniforme         | Generales | 0,19    | 0,83    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 1     | Uniforme         | Generales | -5,51   | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 4     | Uniforme         | Generales | 5,51    | 0,00    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 5     | Uniforme         | Generales | -1,12   | 4,80    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 6     | Uniforme         | Generales | -1,20   | 5,13    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 7     | Uniforme         | Generales | 1,20    | 5,13    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |
| 6    | 8     | Uniforme         | Generales | 1,12    | 4,80    | 0,00    | 0,00      | 0,00        |

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

| VALOR       | HIPOTESIS |      |      |      |      |      |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|
| COMBINACION | 1         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 1           | 1,35      | 1,50 |      |      |      |      |
| 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 | 0,75 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| 7           | 1,35      |      | 1,50 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| 8           | 1,35      |      | 0,75 | 1,50 | 0,90 | 0,90 |
| 9           | 1,35      |      | 0,75 | 0,90 | 1,50 | 0,90 |
| 10          | 1,35      |      | 0,75 | 0,90 | 0,90 | 1,50 |

## 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 .....           | : 0,5  |
| ACCIONES      | : | Coeficiente de mayoración $\zeta_f$ .....                | : 1,5  |
| VUELCO        | : | Coeficiente de seguridad.....                            | : 1,5  |
| DESLIZAMIENTO | : | Coeficiente de seguridad.....                            | : 1,5  |
| PRECIO        | : | Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....                  | : 10   |
| PRECIO        | : | Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> ).....                    | : 130  |
| PRECIO        | : | Acero (Euros/kg.).....                                   | : 0,9  |
| PRECIO        | : | Pórtico metálico (Euros/kg.).....                        | : 1,03 |
| PRECIO        | : | Correas (Euros/kg.).....                                 | : 1,2  |
| PRECIO        | : | Viga carril (Euros/kg.).....                             | : 0    |

| LZX | LZY | Hz  | HT (m.) | $\delta$ | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-----|-----|-----|---------|----------|---------|---------|------|
| 1,9 | 1,8 | 0,7 | 0,3     |          | 0       | 0       | 1    |
| 1,7 | 1,7 | 0,5 | 0,3     |          | 0       | 0       | 2    |
| 1,7 | 1,7 | 0,5 | 0,3     |          | 0       | 0       | 3    |
| 1,9 | 1,8 | 0,9 | 0,3     |          | 0       | 0       | 4    |









|                   |           |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| <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 |

**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>           | -4,20          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Integridad</i> |                    | -1,25          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | -1,25          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,73          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | -4,27          | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Integridad</i> |                    | -1,30          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | -1,30          | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,73          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 6,46           | 0,02           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 5,86           | 0,04           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 5,86           | 0,04           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,73          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 11,04          | -0,05          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,03         |
| <i>Integridad</i> |                    | 8,92           | -0,01          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,03         |
| <i>Confort</i>    |                    | 8,92           | -0,01          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,03         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,73          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 0,40           | 0,05           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 1,82           | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Confort</i>    |                    | 1,82           | 0,06           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,73          | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,01          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>           | 9,76           | 0,00           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |



|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 8,06  | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 14,05 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,73 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 10,66 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 8,66  | 0,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 15,30 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,73 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 15,15 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 11,65 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 15,30 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,73 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 16,98 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Integridad</i> |           | 12,87 | 0,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Confort</i>    |           | 15,30 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,73 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 12,72 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 10,04 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 15,30 | 0,07  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,73 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |

**Nudo : 6**

| <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>           | -4,07          | -0,65          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Integridad</i> |                    | -1,21          | -0,19          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,05         |
| <i>Confort</i>    |                    | -1,21          | -0,19          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,05         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,67          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | -4,14          | -0,66          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,18         |
| <i>Integridad</i> |                    | -1,25          | -0,20          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,05         |
| <i>Confort</i>    |                    | -1,25          | -0,20          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,05         |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,67          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 6,47           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Integridad</i> |                    | 5,81           | 0,23           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Confort</i>    |                    | 5,81           | 0,23           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,06          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,67          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 11,14          | -0,48          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,10         |
| <i>Integridad</i> |                    | 8,93           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 8,93           | -0,08          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | -1,67          | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,07         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>           | 0,44           | 0,17           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,03          |

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 1,79  | 0,36  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Confort</i>    |           | 1,79  | 0,36  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 9,87  | -0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Integridad</i> |           | 8,09  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 14,07 | 0,12  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 10,75 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Integridad</i> |           | 8,67  | 0,11  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03  |
| <i>Confort</i>    |           | 15,28 | 0,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 15,17 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02  |
| <i>Integridad</i> |           | 11,62 | 0,30  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Confort</i>    |           | 15,28 | 0,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 17,04 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 12,87 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05  |
| <i>Confort</i>    |           | 15,28 | 0,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 12,76 | 0,16  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03  |
| <i>Integridad</i> |           | 10,01 | 0,35  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09  |
| <i>Confort</i>    |           | 15,28 | 0,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Apariencia</i> |           | -1,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |

**Nudo : 7**

| <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           | -18,26         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,00           | -5,43          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,00           | -5,43          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -7,50          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 0,00           | -18,57         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 0,00           | -5,63          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 0,00           | -5,63          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -7,50          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 6,59           | -0,43          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Integridad</i> |                    | 4,39           | 6,46           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 4,39           | 6,46           | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 0,00           | -7,50          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>           | 13,38          | -10,26         | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,02          |

|                   |           |       |       |      |      |      |      |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|------|
| <i>Integridad</i> |           | 8,92  | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 8,92  | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>  | 0,01  | 2,51  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integridad</i> |           | 0,01  | 8,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i>    |           | 0,01  | 8,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 11,99 | -9,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,99  | 0,64  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 13,32 | 3,74  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 11,99 | -5,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,99  | 3,25  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 13,32 | 9,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 14,62 | 2,85  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> |           | 9,75  | 8,65  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 13,32 | 9,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 17,34 | -1,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 11,56 | 6,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 13,32 | 9,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 11,99 | 4,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> |           | 8,00  | 9,43  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 13,32 | 9,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 0,00  | -7,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Nudo : 8**

| <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>           | 4,07           | -0,65          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,18          |
| <i>Integridad</i> |                    | 1,21           | -0,19          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,05          |
| <i>Confort</i>    |                    | 1,21           | -0,19          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,05          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,67           | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,07          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 4,14           | -0,66          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,18          |
| <i>Integridad</i> |                    | 1,25           | -0,20          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,05          |
| <i>Confort</i>    |                    | 1,25           | -0,20          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,05          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,67           | -0,27          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,07          |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>           | 6,70           | -0,06          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 2,96  | 0,20  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Confort</i>    |           | 2,96  | 0,20  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>  | 15,67 | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10  |
| <i>Integridad</i> |           | 8,94  | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 8,94  | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>  | -0,41 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> |           | -1,78 | 0,36  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i>    |           | -1,78 | 0,36  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 14,12 | -0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08  |
| <i>Integridad</i> |           | 7,91  | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 12,59 | 0,23  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 13,25 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04  |
| <i>Integridad</i> |           | 7,33  | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,38 | 0,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 14,08 | 0,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,89  | 0,35  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,38 | 0,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 17,68 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | 10,28 | 0,30  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,38 | 0,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 11,24 | 0,26  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Integridad</i> |           | 5,99  | 0,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,38 | 0,42  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,67  | -0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07  |

**Nudo : 9**

| <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>           | 4,20           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Integridad</i> |                    | 1,25           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Confort</i>    |                    | 1,25           | -0,02          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <i>Apariencia</i> |                    | 1,73           | -0,03          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |
| <i>Cálculo</i>    | <b>2</b>           | 4,27           | -0,07          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | -0,01         |

|                   |           |       |       |      |      |      |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> |           | 1,30  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 1,30  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>3</b>  | 6,71  | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | 2,92  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Confort</i>    |           | 2,92  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>4</b>  | 15,71 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Integridad</i> |           | 8,92  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Confort</i>    |           | 8,92  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>5</b>  | -0,38 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  |
| <i>Integridad</i> |           | -1,80 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Confort</i>    |           | -1,80 | 0,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01  |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>6</b>  | 14,21 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,92  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 12,58 | 0,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>7</b>  | 13,31 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,32  | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,33 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>8</b>  | 14,09 | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> |           | 7,84  | 0,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,33 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>9</b>  | 17,68 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Integridad</i> |           | 10,24 | 0,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,33 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Cálculo</i>    | <b>10</b> | 11,25 | 0,04  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Integridad</i> |           | 5,95  | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i>    |           | 11,33 | 0,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> |           | 1,73  | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |

---

**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.

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 1**

| Combinac | Nudo | Axil   | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|--------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 1    | -18,68 | 3,53       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -6,29     |
|          | 5    | -17,04 | 3,53       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -6,06     |
| 2        | 1    | -18,97 | 3,59       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -6,40     |
|          | 5    | -17,33 | 3,59       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -6,16     |
| 3        | 1    | 4,68   | -18,46     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 17,50     |
|          | 5    | 6,33   | 6,87       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 2,80      |
| 4        | 1    | -14,32 | -21,96     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 23,95     |
|          | 5    | -12,68 | 3,37       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 8,59      |
| 5        | 1    | 10,97  | 14,13      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -7,84     |
|          | 5    | 12,61  | -14,82     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 9,04      |
| 6        | 1    | -1,87  | -14,96     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 18,70     |
|          | 5    | -0,23  | -1,93      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 10,85     |
| 7        | 1    | 1,78   | -15,71     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 20,05     |
|          | 5    | 3,43   | -2,69      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 12,15     |
| 8        | 1    | 12,03  | -24,70     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 29,90     |
|          | 5    | 13,68  | -1,54      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 16,01     |
| 9        | 1    | 4,43   | -26,10     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 32,48     |
|          | 5    | 6,07   | -2,94      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 18,33     |
| 10       | 1    | 14,55  | -11,66     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 19,77     |
|          | 5    | 16,19  | -10,21     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 18,51     |

**Barra : 2**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 2    | -113,29 | 2,30       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -4,96     |
|          | 6    | -110,82 | 2,30       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -7,12     |
| 2        | 2    | -115,15 | 2,34       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -5,05     |
|          | 6    | -112,68 | 2,34       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -7,24     |
| 3        | 2    | -4,94   | -1,63      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,35      |
|          | 6    | -2,47   | -1,63      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,23      |
| 4        | 2    | -84,23  | -2,21      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,43      |
|          | 6    | -81,77  | -2,21      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 5,17      |
| 5        | 2    | 28,70   | -0,29      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 0,61      |
|          | 6    | 31,16   | -0,29      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 0,93      |
| 6        | 2    | -60,21  | -1,94      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 5,67      |
|          | 6    | -57,75  | -1,94      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,53      |
| 7        | 2    | -36,44  | -2,44      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,74      |
|          | 6    | -33,98  | -2,44      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,06      |

|    |   |        |       |      |      |      |       |
|----|---|--------|-------|------|------|------|-------|
| 8  | 2 | 12,77  | -4,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,72 |
|    | 6 | 15,23  | -4,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,97 |
| 9  | 2 | -18,95 | -4,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,56 |
|    | 6 | -16,49 | -4,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,35 |
| 10 | 2 | 26,22  | -3,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,23  |
|    | 6 | 28,69  | -3,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,65  |

**Barra : 3**

| Combinac | Nudo | Axil    | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|---------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 3    | -113,29 | -2,30      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,96      |
|          | 8    | -110,82 | -2,30      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 7,12      |
| 2        | 3    | -115,15 | -2,34      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 5,05      |
|          | 8    | -112,68 | -2,34      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 7,24      |
| 3        | 3    | -11,70  | -1,74      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,59      |
|          | 8    | -9,23   | -1,74      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 4,56      |
| 4        | 3    | -48,49  | -4,79      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 11,99     |
|          | 8    | -46,02  | -4,79      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 13,16     |
| 5        | 3    | 28,78   | 0,29       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -0,60     |
|          | 8    | 31,24   | 0,29       | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -0,91     |
| 6        | 3    | -42,78  | -4,28      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 10,75     |
|          | 8    | -40,31  | -4,28      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 11,75     |
| 7        | 3    | -19,00  | -3,79      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 9,68      |
|          | 8    | -16,54  | -3,79      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 10,22     |
| 8        | 3    | 27,50   | -3,45      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 9,27      |
|          | 8    | 29,97   | -3,45      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 8,82      |
| 9        | 3    | 12,79   | -4,66      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 12,23     |
|          | 8    | 15,25   | -4,66      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 12,26     |
| 10       | 3    | 43,69   | -2,63      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 7,20      |
|          | 8    | 46,16   | -2,63      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,63      |

**Barra : 4**

| Combinac | Nudo | Axil   | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento y | Momento z |
|----------|------|--------|------------|------------|--------|-----------|-----------|
| 1        | 4    | -18,68 | -3,53      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,29      |
|          | 9    | -17,04 | -3,53      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,06      |
| 2        | 4    | -18,97 | -3,59      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,40      |
|          | 9    | -17,33 | -3,59      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 6,16      |
| 3        | 4    | -6,90  | -11,38     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 13,58     |
|          | 9    | -5,26  | -0,52      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 7,24      |
| 4        | 4    | -11,89 | -18,58     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 26,64     |
|          | 9    | -10,25 | -7,72      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 19,39     |
| 5        | 4    | 10,98  | -14,15     | 0,00       | 0,00   | 0,00      | 7,87      |
|          | 9    | 12,62  | 14,80      | 0,00       | 0,00   | 0,00      | -9,01     |



|    |   |       |        |      |      |      |       |
|----|---|-------|--------|------|------|------|-------|
| 6  | 4 | -7,35 | -27,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,32 |
|    | 9 | -5,71 | 3,11   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,98 |
| 7  | 4 | -3,70 | -26,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,97 |
|    | 9 | -2,05 | 3,87   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,68 |
| 8  | 4 | 1,92  | -29,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,56 |
|    | 9 | 3,56  | 5,26   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,83 |
| 9  | 4 | -0,08 | -32,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,78 |
|    | 9 | 1,57  | 2,38   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,70 |
| 10 | 4 | 9,07  | -30,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 29,27 |
|    | 9 | 10,71 | 11,39  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,33  |

**Barra : 5**

| <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               | 5           | -7,31       | -15,79            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 6,06             |
|                 | 6           | 7,22        | 46,47             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -124,17          |
| 2               | 5           | -7,43       | -16,06            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 6,16             |
|                 | 6           | 7,34        | 47,25             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -126,26          |
| 3               | 5           | -5,25       | 7,72              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -2,80            |
|                 | 6           | 2,80        | 1,79              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -4,97            |
| 4               | 5           | -6,16       | -11,58            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -8,59            |
|                 | 6           | 1,90        | 37,23             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -90,16           |
| 5               | 5           | 17,30       | 8,91              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -9,04            |
|                 | 6           | 25,35       | -13,48            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 26,62            |
| 6               | 5           | 1,83        | -0,66             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -10,85           |
|                 | 6           | 19,72       | 26,18             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -70,13           |
| 7               | 5           | 3,39        | 2,73              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -12,15           |
|                 | 6           | 18,17       | 16,22             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -43,50           |
| 8               | 5           | 4,61        | 12,97             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -16,01           |
|                 | 6           | 16,02       | -4,11             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 10,76            |
| 9               | 5           | 4,24        | 5,25              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -18,33           |
|                 | 6           | 15,65       | 10,06             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -23,32           |
| 10              | 5           | 13,62       | 13,45             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -18,51           |
|                 | 6           | 25,04       | -10,22            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 23,40            |

**Barra : 6**

| <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               | 6           | -20,20      | -60,93            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 131,29           |
|                 | 7           | -5,68       | 1,32              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 98,25            |
| 2               | 6           | -20,54      | -61,96            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 133,49           |
|                 | 7           | -5,77       | 1,35              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 99,91            |
| 3               | 6           | 3,83        | -0,99             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 0,74             |
|                 | 7           | 11,87       | 0,09              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 2,73             |

|    |   |        |        |      |      |      |        |
|----|---|--------|--------|------|------|------|--------|
| 4  | 6 | -14,53 | -42,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 84,99  |
|    | 7 | -6,48  | 6,89   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53,67  |
| 5  | 6 | 32,71  | 16,80  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -27,55 |
|    | 7 | 40,77  | -9,50  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,57  |
| 6  | 6 | 8,49   | -30,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 65,60  |
|    | 7 | 26,37  | -1,20  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,46  |
| 7  | 6 | 12,82  | -17,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 37,44  |
|    | 7 | 27,58  | -1,49  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 35,38  |
| 8  | 6 | 23,50  | 9,78   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -21,73 |
|    | 7 | 34,90  | -2,05  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,03  |
| 9  | 6 | 16,16  | -6,98  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,97  |
|    | 7 | 27,56  | 0,67   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,34  |
| 10 | 6 | 35,06  | 16,90  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -33,05 |
|    | 7 | 46,46  | -5,89  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -9,35  |

**Barra : 7**

| <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               | 7           | -5,68       | -1,32             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -98,25           |
|                 | 8           | -20,20      | 60,93             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -131,29          |
| 2               | 7           | -5,77       | -1,35             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -99,91           |
|                 | 8           | -20,54      | 61,96             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -133,49          |
| 3               | 7           | 10,61       | 5,33              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -2,73            |
|                 | 8           | 2,55        | 4,43              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -8,59            |
| 4               | 7           | -8,87       | 3,31              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -53,67           |
|                 | 8           | -16,92      | 27,29             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -64,18           |
| 5               | 7           | 40,76       | 9,52              | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 0,57             |
|                 | 8           | 32,71       | -16,84            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 27,60            |
| 6               | 7           | 24,18       | 10,59             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -56,46           |
|                 | 8           | 6,29        | 23,17             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -57,79           |
| 7               | 7           | 25,39       | 10,88             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -35,38           |
|                 | 8           | 10,62       | 10,10             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -29,63           |
| 8               | 7           | 32,21       | 13,61             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 8,03             |
|                 | 8           | 20,79       | -15,73            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 26,40            |
| 9               | 7           | 24,42       | 12,80             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -12,34           |
|                 | 8           | 13,01       | -6,58             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 4,17             |
| 10              | 7           | 44,27       | 15,28             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 9,35             |
|                 | 8           | 32,86       | -24,24            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 40,88            |

**Barra : 8**

| <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               | 8           | 7,22        | -46,47            | 0,00              | 0,00          | 0,00             | 124,17           |
|                 | 9           | -7,31       | 15,79             | 0,00              | 0,00          | 0,00             | -6,06            |

|    |   |       |        |      |      |      |        |
|----|---|-------|--------|------|------|------|--------|
| 2  | 8 | 7,34  | -47,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 126,26 |
|    | 9 | -7,43 | 16,06  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,16  |
| 3  | 8 | 6,35  | -4,17  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03   |
|    | 9 | -1,70 | 5,00   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -7,24  |
| 4  | 8 | -1,80 | -16,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,02  |
|    | 9 | -9,85 | 8,22   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -19,39 |
| 5  | 8 | 25,33 | 13,52  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -26,69 |
|    | 9 | 17,28 | -8,93  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,01   |
| 6  | 8 | 19,62 | -15,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,04  |
|    | 9 | 1,74  | 6,27   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,98 |
| 7  | 8 | 18,07 | -5,15  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,41  |
|    | 9 | 3,30  | 2,88   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,68 |
| 8  | 8 | 17,34 | 14,24  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -35,23 |
|    | 9 | 5,93  | -2,27  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -10,83 |
| 9  | 8 | 14,08 | 9,33   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -16,43 |
|    | 9 | 2,67  | -0,99  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,70 |
| 10 | 8 | 24,93 | 21,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -47,52 |
|    | 9 | 13,53 | -7,85  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -4,33  |

## REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

## Nudo : 1

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1           | 3,53     | 18,68    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -6,29  |
| 2           | 3,59     | 18,97    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -6,40  |
| 3           | -18,46   | -4,68    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 17,50  |
| 4           | -21,96   | 14,32    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 23,95  |
| 5           | 14,13    | -10,97   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -7,84  |
| 6           | -14,96   | 1,87     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 18,70  |
| 7           | -15,71   | -1,78    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 20,05  |
| 8           | -24,70   | -12,03   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 29,90  |
| 9           | -26,10   | -4,43    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 32,48  |
| 10          | -11,66   | -14,55   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 19,77  |

## Nudo : 2

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1           | 2,30     | 113,29   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -4,96  |
| 2           | 2,34     | 115,15   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -5,05  |
| 3           | -1,63    | 4,94     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 4,35   |
| 4           | -2,21    | 84,23    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 6,43   |
| 5           | -0,29    | -28,70   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 0,61   |
| 6           | -1,94    | 60,21    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 5,67   |
| 7           | -2,44    | 36,44    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 6,74   |
| 8           | -4,13    | -12,77   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 10,72  |
| 9           | -4,36    | 18,95    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 11,56  |
| 10          | -3,60    | -26,22   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 9,23   |

## Nudo : 3

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1           | -2,30    | 113,29   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 4,96   |
| 2           | -2,34    | 115,15   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 5,05   |
| 3           | -1,74    | 11,70    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 4,59   |
| 4           | -4,79    | 48,49    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 11,99  |
| 5           | 0,29     | -28,78   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | -0,60  |
| 6           | -4,28    | 42,78    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 10,75  |
| 7           | -3,79    | 19,00    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 9,68   |
| 8           | -3,45    | -27,50   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 9,27   |
| 9           | -4,66    | -12,79   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 12,23  |
| 10          | -2,63    | -43,69   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 7,20   |

## Nudo : 4

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1           | -3,53    | 18,68    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 6,29   |
| 2           | -3,59    | 18,97    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 6,40   |
| 3           | -11,38   | 6,90     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 13,58  |
| 4           | -18,58   | 11,89    | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 26,64  |
| 5           | -14,15   | -10,98   | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 7,87   |
| 6           | -27,29   | 7,35     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 30,32  |
| 7           | -26,53   | 3,70     | 0,00     | 0,00   | 0,00   | 28,97  |

|    |        |       |      |      |      |       |
|----|--------|-------|------|------|------|-------|
| 8  | -29,48 | -1,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,56 |
| 9  | -32,37 | 0,08  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,78 |
| 10 | -30,59 | -9,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 29,27 |

## COMPROBACION DE BARRAS.

### Barra : 1

I HEB 140

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(9) = 4,432 / 1126,191 + 32,482 / 64,429 = 0,51$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje z-z  $\lambda_z = 41$ ;  $\beta_z = 0,69$  Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(4) = 14,322 / (0,895 \times 1126,191) + 1,004 \times 0,449 \times 23,954 / 64,429 = 0,16$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje y-y  $\lambda_y = 98$ ;  $\beta_y = 0,70$  Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A**

$$i(4) = 14,322 / (0,47 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,004 \times 0,449 \times 23,954 / 64,429 = 0,12$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 26,095 kN Tensión cortante máxima : 20 N/mm<sup>2</sup>

$$i(9) = 19,89 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 0 / 20

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 51 %**

### Barra : 2

I HEB 140

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 112,685 / 1126,191 + 7,237 / 64,429 = 0,21$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje z-z  $\lambda_z = 62$ ;  $\beta_z = 0,69$  Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(2) = 115,149 / (0,776 \times 1126,191) + 1,068 \times 0,4 \times 7,237 / 64,429 = 0,16$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje y-y  $\lambda_y = 147$ ;  $\beta_y = 0,70$  Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A**

$$i(2) = 115,149 / (0,26 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,068 \times 0,4 \times 7,237 / 64,429 = 0,38$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 4,363 kN Tensión cortante máxima : 3 N/mm<sup>2</sup>

$$i(9) = 3,33 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 38 %**

### Barra : 3

I HEB 140

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(4) = 46,023 / 1126,191 + 13,157 / 64,429 = 0,25$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje z-z  $\lambda_z = 62$ ;  $\beta_z = 0,69$  Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(2) = 115,149 / (0,776 \times 1126,191) + 1,068 \times 0,4 \times 7,237 / 64,429 = 0,16$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje y-y  $\lambda_y = 147$ ;  $\beta_y = 0,70$  Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A**

$$i(2) = 115,149 / (0,26 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,068 \times 0,4 \times 7,237 / 64,429 = 0,38$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 4,789 kN Tensión cortante máxima : 4 N/mm<sup>2</sup>

$$i(4) = 3,65 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 38 %**

#### **Barra : 4**

I HEB 140

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(9) = 0,075 / 1126,191 + 36,781 / 64,429 = 0,57$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje z-z  $\lambda_z = 41$ ;  $\beta_z = 0,69$  Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(9) = 0,075 / (0,895 \times 1126,191) + 1 \times 0,49 \times 36,781 / 64,429 = 0,25$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación Pandeo eje y-y  $\lambda_y = 98$ ;  $\beta_y = 0,70$  Ec. 6.52 ó 6.53 DB-SE-A**

$$i(9) = 0,075 / (0,47 \times 1126,191) + 0,6 \times 1 \times 0,49 \times 36,781 / 64,429 = 0,15$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 32,365 kN Tensión cortante máxima : 25 N/mm<sup>2</sup>

$$i(9) = 24,67 / 151,21 = 0,16$$

Sección : 0 / 20

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 58 %**

#### **Barra : 5**

IPE 500

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 7,341 / 3038,095 + 126,257 / 576,191 = 0,22$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 47,247 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm<sup>2</sup>

$$i(2) = 7,83 / 151,21 = 0,05$$

Sección : 20 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/250 = 30,8 mm.

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 23 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 1 %**

#### **Barra : 6**

IPE 500

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 20,543 / 3038,095 + 133,493 / 576,191 = 0,24$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 61,958 kN Tensión cortante máxima : 10 N/mm<sup>2</sup>

$$i(2) = 10,27 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,2 mm adm.=l/250 = 30,8 mm.

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 24 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 3 %**

### Barra : 7

IPE 500

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 20,543 / 3038,095 + 133,493 / 576,191 = 0,24$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 61,958 kN Tensión cortante máxima : 10 N/mm<sup>2</sup>

$$i(2) = 10,27 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 20 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,2 mm adm.=l/250 = 30,8 mm.

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 24 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 3 %**

### Barra : 8

IPE 500

Material : Acero S-275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 7,341 / 3038,095 + 126,257 / 576,191 = 0,22$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

**Comprobación cortante para el eje principal 'y' de la barra**

Esfuerzo cortante máximo : 47,247 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm<sup>2</sup>

$$i(2) = 7,83 / 151,21 = 0,05$$

Sección : 0 / 20

**Flecha vano**

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/250 = 30,8 mm.

**Aprovechamiento para la mayor tensión normal de la barra : 23 %**

**Aprovechamiento por flecha de la barra : 1 %**



## RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS LIBRES CUMPLEN.**

## PLACAS DE ANCLAJE

### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE           | 350 x 360 x 22 mm.                   |
| CARTELAS             | 100 x 360 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 590 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,97 + x(.5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35 (0.875 \times 36 - 5)) = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 19866 / 2,2^2) = 246,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 63,57 kN

Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,78

Long. anclaje EC-3 = 589 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 239 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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           | 350 x 360 x 15 mm.                   |
| CARTELAS             | 100 x 360 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,92 + x(.5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35 (0.875 \times 36 - 5)) = 1,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 8397 / 1,5^2) = 223,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 24,31 kN

Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0,29

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 103,1 \text{ N/mm}^2$$

$$(\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE           | 350 x 400 x 15 mm.                   |
| CARTELAS             | 100 x 400 x 10 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(4) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,71 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,35 (0.875 \times 40 - 5)) = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(4) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9171 / 1,5^2) = 244,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 23,58 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,29  
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(4) = 154 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE           | 350 x 360 x 25 mm.                   |
| CARTELAS             | 100 x 360 x 12 mm.                   |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 650 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,92 + x(.5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35 (0.875 \times 36 - 5)) = 4,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 21701 / 2,5^2) = 208,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 69,38 kN

Indice tracción rosca del anclaje (9) = 0,85

Long. anclaje EC-3 = 643 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(9) = 225,6 \text{ N/mm}^2$

(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

## 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.) |
| 1,90    | 1,80    | 0,70    | 0,25      | 0,24      | 0,00      |

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                     | 0,14                    |

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 89,39     | 2,54      | 0,00      | 6,30       | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma a$ | $\sigma b$ | $\sigma c$ | $\sigma d$ |
| 0,02       | 0,03       | 0,03       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|       |       |
|-------|-------|
| CSV   | CSD   |
| 13,48 | 17,62 |

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 |
| -7,41 | 0,18  | 0,05           | -4,71 | 0,67  | 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> ) |        |
| -3,39 | -3,39 | 0,02           | -1,62 | -1,62 | 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

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 66,33     | -18,91    | 0,00      | -38,10     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma a$ | $\sigma b$ | $\sigma c$ | $\sigma d$ |
| 0,06       | 0,00       | 0,00       | 0,06       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,65 | 1,75 |

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 |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|-------------------------|-------------------------|--------|

20,39    -24,63    0,17    11,39    -19,01    0,02    0,00    0,00    0,00

|      |      |                |      |      |        |                              |                              |
|------|------|----------------|------|------|--------|------------------------------|------------------------------|
| MFz- | MFz+ | $\sigma$ (máx) | Qz-  | Qz+  | $\tau$ | $A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> ) | $A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> ) |
| 2,45 | 2,45 | 0,00           | 1,17 | 1,17 | 0,00   | 0,00                         | 0,00                         |

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 66,33     | -18,91    | 0,00      | -38,10     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,06       | 0,00       | 0,00       | 0,06       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,65 | 1,75 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

|       |        |                |       |        |        |                              |                              |        |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|------------------------------|------------------------------|--------|
| MFy-  | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+    | $\tau$ | $A_{i,y}$ (cm <sup>2</sup> ) | $A_{s,y}$ (cm <sup>2</sup> ) | T.punz |
| 20,39 | -24,63 | 0,17           | 11,39 | -19,01 | 0,02   | 0,00                         | 0,00                         | 0,00   |

|      |      |                |      |      |        |                              |                              |
|------|------|----------------|------|------|--------|------------------------------|------------------------------|
| MFz- | MFz+ | $\sigma$ (máx) | Qz-  | Qz+  | $\tau$ | $A_{i,z}$ (cm <sup>2</sup> ) | $A_{s,z}$ (cm <sup>2</sup> ) |
| 2,45 | 2,45 | 0,00           | 1,17 | 1,17 | 0,00   | 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.) |
| 1,70    | 1,70    | 0,50    | 0,25     | 0,24     | 0,00     |

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                     | 0,16                    |

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 131,78    | 1,65      | 0,00      | 4,39       | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|

0,04      0,05      0,05      0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV            CSD  
25,49          39,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy-   | MFy+   | $\sigma$ (máx) | Qy-    | Qy+    | $\tau$ |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|
| -21,47 | -16,32 | 0,30           | -25,44 | -18,57 | 0,03   |

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+    | $\tau$ |
|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|
| -19,02 | -19,02 | 0,27           | -22,00 | -22,00 | 0,03   |

| Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|-------------------------|
| 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

| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 44,33     | -3,65     | 0,00      | -11,35     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,03       | 0,00       | 0,00       | 0,03       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV            CSD  
3,32            6,07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+  | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+   | $\tau$ |
|------|-------|----------------|-------|-------|--------|
| 8,03 | -5,27 | 0,07           | 10,48 | -7,26 | 0,01   |

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+  | $\tau$ |
|------|------|----------------|------|------|--------|
| 1,39 | 1,39 | 0,00           | 1,61 | 1,61 | 0,00   |

| Ai,z (cm <sup>2</sup> ) | As,z (cm <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|-------------------------|
| 0,00                    | 0,00                    |

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 44,33     | -3,65     | 0,00      | -11,35     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,03       | 0,00       | 0,00       | 0,03       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV            CSD  
3,32            6,07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+  | $\sigma$ (máx) | Qy-   | Qy+   | $\tau$ |
|------|-------|----------------|-------|-------|--------|
| 8,03 | -5,27 | 0,07           | 10,48 | -7,26 | 0,01   |

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+  | $\tau$ | Ai, z (cm <sup>2</sup> ) | As, z (cm <sup>2</sup> ) |
| 1,39 | 1,39 | 0,00           | 1,61 | 1,61 | 0,00   | 0,00                     | 0,00                     |

### Nudo : 3

#### 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.) |
| 1,70    | 1,70    | 0,50    | 0,27     | 0,24      | 0,00      |

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
| 1,20                     | 0,16                    |

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 131,78    | -1,65     | 0,00      | -4,39      | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,05       | 0,04       | 0,04       | 0,05       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|       |       |
|-------|-------|
| CSV   | CSD   |
| 25,49 | 39,83 |

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 |
| -15,86 | -20,90 | 0,30           | -18,57 | -25,44 | 0,03   | 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> ) |        |
| -19,02 | -19,02 | 0,27           | -22,00 | -22,00 | 0,03   | 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

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 24,96     | -3,27     | 0,00      | -10,35     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 2,05 | 3,82 |

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 |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 11,05 | -0,50 | 0,01           | 13,58 | -1,71 | 0,02   | 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> ) |        |
| 5,90  | 5,90  | 0,00           | 6,83  | 6,83  | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |        |

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 24,96     | -3,27     | 0,00      | -10,35     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02       | 0,00       | 0,00       | 0,02       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 2,05 | 3,82 |

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 |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|
| 11,05 | -0,50 | 0,01           | 13,58 | -1,71 | 0,02   | 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> ) |        |
| 5,90  | 5,90  | 0,00           | 6,83  | 6,83  | 0,01   | 0,00                    | 0,00                    |        |

**Nudo : 4**

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    | 1,80    | 0,90    | 0,25      | 0,24      | 0,00      |

| fctd(N/mm <sup>2</sup> ) | fcv(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------|
| 1,20                     | 0,14                    |

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 105,81    | -2,54     | 0,00      | -6,81      | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,04       | 0,02       | 0,02       | 0,04       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|       |       |
|-------|-------|
| CSV   | CSD   |
| 14,77 | 20,86 |

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 |
| 0,48  | -7,72 | 0,03           | 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> ) |        |
| -3,39 | -3,39 | 0,01           | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00                    | 0,00                    |        |

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 93,90     | -29,08    | 0,00      | -57,65     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,10       | 0,00       | 0,00       | 0,10       |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

|      |      |
|------|------|
| CSV  | CSD  |
| 1,55 | 1,61 |

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 |
| 24,80 | -43,58 | 0,18           | 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> ) |        |
| -0,42 | -0,42  | 0,00           | 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

|           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 88,84     | -28,03    | 0,00      | -54,83     | 0,00       |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| $\sigma$ a | $\sigma$ b | $\sigma$ c | $\sigma$ d |
| 0,10       | 0,00       | 0,00       | 0,10       |



## CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,39 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 1 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,5 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,209 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,831 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 2 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPN 140  
PENDIENTE FALDON : 23,33 % Equiv. a 13 °  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5,6 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 5  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 115

Tension (1) =  $8980267,05 / 95400 + 0 / 18700 = 94,13 \text{ N/mm}^2$

indice =  $(94,13 / (275 / 1,05)) = 0,36$

(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) = 9,62 mm. Admisible = 18,67 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) = 5,51 mm. Admisible = 18,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento  
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES**

## ÍNDICE ANEJO Nº 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Instalación eléctrica</b> .....                              | <b>1</b>  |
| 1.1. Introducción.....                                             | 1         |
| 1.2. Partes de la instalación .....                                | 2         |
| 1.3. Iluminación.....                                              | 2         |
| 1.3.1. Iluminación interior .....                                  | 2         |
| 1.3.2. Iluminación artificial exterior .....                       | 6         |
| 1.3.3. Alumbrado de emergencia.....                                | 7         |
| 1.4. Necesidades de potencia.....                                  | 7         |
| 1.4.1. Potencia prevista para la línea de alumbrado .....          | 7         |
| 1.5. Sección de los conductores.....                               | 7         |
| 1.5.1. Red de alumbrado interior .....                             | 8         |
| 1.5.2. Red para las tomas monofásicas .....                        | 10        |
| 1.5.3. Red de alumbrado exterior .....                             | 10        |
| 1.5.4. Línea de acometida .....                                    | 11        |
| 1.6. Protección de las instalaciones .....                         | 11        |
| 1.6.1. Protección frente a sobreintensidades.....                  | 11        |
| 1.6.1.1. Protección frente a sobreintensidades transitorias .....  | 11        |
| 1.6.1.2. Protección contra sobreintensidades permanentes.....      | 12        |
| 1.6.2. Diseño del sistema de puesta a tierra.....                  | 12        |
| 1.7. Estimación del consumo de energía .....                       | 12        |
| <b>2. Saneamiento</b> .....                                        | <b>13</b> |
| 2.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales ..... | 13        |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales ..... | 13        |
| 2.1.2. Canalones.....                                     | 14        |
| 2.1.3. Bajantes .....                                     | 15        |
| 2.1.4. Conclusiones.....                                  | 16        |
| <b>3. Abastecimiento de agua .....</b>                    | <b>16</b> |
| 3.1. Condiciones mínimas de suministro.....               | 16        |
| 3.2. Diseño.....                                          | 16        |
| 3.3. Dimensionado.....                                    | 17        |
| 3.3.1. Datos de partida.....                              | 17        |
| 3.3.2. Dimensionado de la red de distribución .....       | 18        |



## ANEJO Nº 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

### 1- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

#### 1.1. Introducción.

La parcela donde se proyecta la estabulación cuenta con suministro eléctrico. La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro de baja tensión.

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

La normativa y reglamentos ha tener en cuenta en la realización del proyecto son las siguientes:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.

- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrintensidades.

## 1.2. Partes de la instalación.

Las partes más importantes de la instalación son:

- Caja de protección y medida.
- Derivaciones individuales.
- Red eléctrica de distribución interior.
- Red de toma a tierra.

## 1.3. Iluminación.

### 1.3.1. Iluminación interior.

El objetivo de este apartado es el cálculo del número de luminarias y lámparas, mediante el Método de los lúmenes ó de flujo, por el cual se determina el % de flujo luminoso emitido que llega al plano de trabajo, teniendo en cuenta la pérdida debida a la luminaria y al local. Para el cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$F_t = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m}$$

Siendo:

- ✓  $F_t$  - Flujo luminoso a emitir (lm).
- ✓  $E_m$  - Nivel de iluminación medio recomendado (lux).
- ✓ S- Superficie a iluminar (m<sup>2</sup>).
- ✓  $\eta_L$  - Rendimiento de la luminaria.
- ✓  $\eta_R$  - Rendimiento del local.
- ✓  $f_m$  - Factor de mantenimiento.

El rendimiento del local ( $\eta_R$ ) se obtiene a partir del índice del local (K), tipo de luminaria y reflectancia de paredes, techo y suelo.

El Índice de local (K) se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo:

- ✓ longitud de la estancia (m).
- ✓ anchura de la estancia (m).
- ✓ h- altura entre el plano de trabajo y las luminarias (m).

A continuación se pasa al cálculo del rendimiento del local. Hace falta saber la reflectancia de suelo, paredes y techo en función de sus colores, y a partir de la siguiente tabla 5.2.1.

Tabla 5.2.1. Tabla de reflectancia del suelo.

| Superficie reflectante | Factor de reflexión ( ) |
|------------------------|-------------------------|
| Techo color blanco     | 0,8                     |
| Techo color claro      | 0,5                     |
| Techo color medio      | 0,3                     |
| Paredes color blanco   | 0,8                     |
| Paredes color medio    | 0,5                     |
| Paredes color oscuro   | 0,3                     |
| Suelo color medio      | 0,3                     |
| Suelo color oscuro     | 0,1                     |

En la tabla que se ha dado para determinar el rendimiento del local también se ha de conocer el tipo de luminaria a utilizar. Estará definida por la altura del local (H) y entre paréntesis, el ángulo medido en la vertical descendente que emite el 50 % del flujo luminoso total. Las luminarias se dividen en:

- ✓  $H > 10$  m – luminaria intensiva (0-30°)
- ✓  $10 > H > 6$  m - luminaria semi-intensiva (30°-40°)
- ✓  $6 > H > 4$  m - luminaria semi-extensiva ó dispersora (50°-60° y 40-50°)

✓  $4 < H$  - luminaria extensiva ( $60^\circ$ - $70^\circ$ )

La altura de las diferentes zonas es la siguiente:

- Pasillo de alimentación: 5,00 m
- Zona de terneros: 6,00 m
- Pasillos de circulación laterales: 3,00 m.

Se colocarán luminarias dispersoras, y con estos datos, buscamos en la tabla anterior el rendimiento del local.

El nivel de iluminación medio recomendado, se suele obtener de tablas con valores predefinidos.

En cuanto al factor de mantenimiento, para las condiciones del proyecto se considerarán unas condiciones medias de limpieza de lámpara y local, así como de pérdida de flujo de la lámpara con el tiempo. De manera que le corresponde un valor de 0,7.

El rendimiento de la luminaria ( $\eta_L$ ) es la relación entre el flujo que sale de la luminaria y el flujo emitido por la lámpara. Es un dato que facilita el fabricante y su valor oscila en torno a 0,85.

Con todos estos datos ya puede calcularse el flujo luminoso a emitir para cada estancia. En la tabla 5.2.2, se muestran los datos necesarios y los correspondientes resultados.

Tabla 5.2.2. Tabla de flujo luminoso a emitir

|                | ALMACEN- PASILLO DE ALIMENTACIÓN+ CAMAS | PASILLOS DE CIRCULACIÓN LATERALES | ZONA DE TERNEROS |
|----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| a (m)          | 28,20                                   | 28,20                             | 28,20            |
| b (m)          | 10,50                                   | 1,50                              | 6,00             |
| h (m)          | 3,32                                    | 1,72                              | 4,12             |
| K              | 2,30                                    | 0,83                              | 1,20             |
| $\rho$ techo   | 0,50                                    | 0,50                              | 0,50             |
| $\rho$ paredes | 0,50                                    | 0,50                              | 0,50             |
| $\rho$ suelo   | 0,10                                    | 0,10                              | 0,10             |
| $\eta_R$       | 0,52                                    | 0,27                              | 0,30             |
| $E_m$          | 50                                      | 50                                | 50               |
| $f_m$          | 0,70                                    | 0,70                              | 0,70             |
| $\eta_L$       | 0,85                                    | 0,85                              | 0,85             |
| S (m2)         | 296,10                                  | 42,30                             | 169,20           |
| $F_t$ (lm)     | 47.850,68                               | 13.218,75                         | 47.394,96        |

Fuente: Creación propia.

En la tabla 5.2.2 anterior, hemos calculado el flujo luminoso a emitir. A partir de esto, se verá las lámparas y luminarias a utilizar para finalmente determinar el número de puntos de luz necesarios para cada dependencia. Se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nº de lámparas} = \frac{\text{Flujo luminoso}}{\text{Flujo de cada lámpara}}$$

Siendo:

- ✓  $F_t$ -Flujo luminoso a emitir (lm)
- ✓  $F_t$ -Flujo luminoso individual de cada lámpara (lm)

Se utilizarán lámparas fluorescentes de 64 w. Cada fluorescente tiene un flujo de 5400 lm cada uno. Aplicando la fórmula anterior:

- ❖ Almacén – pasillo de alimentación- camas:  $47.850,68 / 5400 = 8,86 = \underline{9}$  lámparas.
- ❖ Pasillo de circulación laterales:  $13.218,75/5400 = 2,44 = \underline{3}$  lámparas.
- ❖ Zona de terneros:  $47.394,96/5400 = 8,77 = \underline{9}$  lámparas.

Todas estas luminarias serán estancas para facilitar la limpieza.

También se ha de garantizar el nivel de iluminación adecuado así que se comprobará que la distribución de las luminarias proporcione una correcta uniformidad de la iluminación. Para ello la separación máxima entre las luminarias cumplirá en cada caso lo siguiente:

- Luminaria intensiva:  $d < 1,2$  h
- Luminaria semi-intensiva dispersora y semi-extensiva:  $d < 1,5$  h
- Luminaria extensiva:  $d < 1,6$  h

En principio se van a colocar luminarias de tipo extensiva, la distancia entre ellas ha de ser:

- ❖ Almacén – pasillo de alimentación- camas: menor de 8,00 m. Se colocarán a 2,30 m.
- ❖ Pasillo de circulación laterales: menor de 4,80 m, por lo que colocaremos cinco focos en lugar de tres en cada pasillo para que cumpla este parámetro. La distancia entre ellas es de 4,15 m. y 4,36 m.
- ❖ Zona de terneros: menor de 9,60. Se colocarán a 2,30 m.

El flujo luminoso de todas las luminarias sería:

$$37 \text{ luminarias} \times 5400 \text{ lm} = 199.800 \text{ lm}$$

### 1.3.2. Iluminación artificial exterior.

Se localizara una lámpara de vapor de mercurio con una potencia de de 250 w situada en la entrada principal a la estabulación que es la fachada este.

### **1.3.3. Alumbrado de emergencia.**

Este alumbrado, en la nave, estará situado:

- Encima de puertas de recorridos de evacuación.
- Recorridos de evacuación.
- Cuadros generales de distribución.

Se instalará un alumbrado de emergencia compuesto por los siguientes aparatos autónomos alimentados en suministro preferente:

- Lámparas de 6 w.
- Baterías para alimentación de las lámparas.
- Reté disyuntor que conecta el encendido de la lámpara al detectar un fallo de tensión en la unidad.
- Carcasa o armadura del grupo.
- Se colocará adosado a las paredes cumpliendo con una altura mínima prescrita de 2 m.

### **1.4. Necesidades de potencia.**

A continuación se relacionan las potencias de todos los elementos receptores de nueva instalación.

#### **1.4.1. Potencia prevista para la línea de alumbrado.**

Las necesidades de potencia eléctrica para el alumbrado interior de la estabulación es:

37 lámparas (64 w) = 2.492 de potencia necesaria.

Coefficiente de utilización 0,60 = 1.495.

### **1.5. Sección de los conductores.**

En la instalación de la estabulación vamos a tener dos líneas:

- Una correspondiente al alumbrado interior del alojamiento animal.
- Otra para el foco de la entrada de la nave.

Una vez calculadas las necesidades de potencia, se procede a calcular la sección de los conductores. Los conductores serán de cobre aisladas de PVC, con un coeficiente de conductividad de  $56 \Omega / \text{mm}^2$ .

Todo se calculará como monofásico. La tensión de suministro es de 230 v. Según la Norma, la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de la instalación es del 3 % de la tensión nominal para alumbrado. Así las líneas de alumbrado tendrán una caída de tensión máxima de:

$$230 \text{ V} \times 0,03 = 6,90 \text{ V}$$

Para ello utilizaremos las siguientes fórmulas:

A) Densidad de corriente.

$$I = \frac{P}{V \times \text{Cos } \xi}$$

Siendo,

- ✓ I – Intensidad total en amperios (A).
- ✓ P – Potencia en Watios (W).
- ✓  $\text{Cos } \xi$  – Factor de potencia (1).
- ✓ V – Tensión de suministro en voltios (230 V).

B) Caída de tensión.

$$S = \frac{2 \times L \times I}{\gamma \times e}$$

Donde:

- ✓ S – Sección del cable conductor necesario ( $\text{mm}^2$ ).
- ✓ L – Longitud de la derivación individual (m).
- ✓ I – Intensidad total en amperios (A).
- ✓  $\gamma$  - Coeficiente de conductividad del cobre (56).
- ✓ e – Caída de tensión en voltios (6,90).

### 1.5.1. Red de alumbrado interior.

A continuación se calculará la sección de cable y sus consiguientes comprobaciones.

#### Almacén - pasillo de alimentación 1 y 2:

- Potencia (W): 606,27



- Tensión de suministro: 230 V
- Factor de potencia: 1
- Intensidad: 2,64 V
- Longitud de la derivación: 25,22 m
- Conductividad: 56.
- Caída de tensión: 6,90.

Por tanto, la sección es de **0,34 mm<sup>2</sup>**, para cada almacén- pasillo de alimentación.

Pasillos de circulación laterales 1 y 2:

- Potencia (W): 336,82
- Tensión de suministro: 230 V
- Factor de potencia: 1
- Intensidad: 1,46 V
- Longitud de la derivación: 23,37 m
- Conductividad: 56.
- Caída de tensión: 6,90.

Por tanto, la sección es de **0,18 mm<sup>2</sup>**, para cada pasillo de circulación lateral.

Zona de terneros:

- Potencia (W): 606,27
- Tensión de suministro: 230 V
- Factor de potencia: 1
- Intensidad: 2,64 V
- Longitud de la derivación: 25,22 m
- Conductividad: 56.
- Caída de tensión: 6,90.

Por tanto, la sección es de **0,34 mm<sup>2</sup>**.

Para calcular la caída de tensión real se sustituye la sección ideal por la comercial y se despeja la tensión. Se tomará como sección comercial la de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Almacén - pasillo de alimentación 1 y 2:

Caída de tensión: 1,59

Pasillos de circulación laterales 1 y 2:

Caída de tensión: 0,81

Zona de terneros:

Caída de tensión: 1,59

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección 1,5 mm<sup>2</sup> es válido.

Y decir que, la intensidad del cable de sección 1,5 mm<sup>2</sup> es de 21 A, mayor que la intensidad generada en el caso más desfavorable (2,64).

Tras estas dos comprobaciones el cable es perfectamente válido.

**1.5.2. Red para las tomas monofásicas.**

La instalación de esta línea de energía eléctrica no es necesaria en este tipo de instalaciones.

**1.5.3. Red de alumbrado exterior.**

Finalmente calculamos la sección necesaria para el alumbrado exterior.

- Potencia (W): 250
- Tensión de suministro: 230 V
- Factor de potencia: 1
- Intensidad: 1,09 V
- Longitud de la derivación: 28,10 m
- Conductividad: 56.
- Caída de tensión: 6,90.

Por tanto, la sección es de **0,16 mm<sup>2</sup>**.

Para calcular la caída de tensión real se sustituye la sección ideal por la comercial y se despeja la tensión. Se tomará como sección comercial la de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión: 0,73

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección  $1,5 \text{ mm}^2$  es válido.

Además la intensidad del cable de sección  $1,5 \text{ mm}^2$  es de 21 A, mayor que la intensidad generada (1,09).

Tras estas dos comprobaciones el cable es perfectamente válido.

#### **1.5.4. Línea de acometida.**

Para la intensidad a considerar en la línea de la acometida, se considerará las dos líneas anteriores de distribución, con coeficiente de simultaneidad del 80 %.

La longitud de la línea es de 19,78 m

La suma de la intensidad de las dos líneas asciende a 11,93, y aplicándole el coeficiente de simultaneidad se queda en 9,54.

- Tensión de suministro: 230 V
- Factor de potencia: 1
- Intensidad: 9,54 V
- Longitud de la derivación: 19,78 m
- Conductividad: 56.
- Caída de tensión: 6,90.
- Por tanto, la sección es de  **$0,98 \text{ mm}^2$** .

Para calcular la caída de tensión real se sustituye la sección ideal por la comercial y se despeja la tensión. Se tomará como sección comercial la de  $1,5 \text{ mm}^2$ .

La caída de tensión es de 4,49, siendo la real menor que la teórica por lo que el cable de sección  $1,5 \text{ mm}^2$  es válido.

Además la intensidad del cable de sección  $1,5 \text{ mm}^2$  es de 21 A, mayor que la intensidad generada (9,54).

Tras estas dos comprobaciones el cable es perfectamente válido.

### **1.6. Protección de las instalaciones.**

#### **1.6.1. Protección frente a sobrintensidades.**

##### **1.6.1.1. Protección frente a sobretensiones transitorias.**

Las instalaciones eléctricas interiores, deben ser protegidas contra sobretensiones, cuando la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea, por lo

que, toda instalación alimentada por tramos de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos, debe protegerse contra sobretensiones. Todo esto Según ITC-BT-23.

Si el edificio dispone de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Aunque generalmente los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros.

#### **1.6.1.2. Protección contra sobretensiones permanentes.**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

No es nuestro caso.

#### **1.6.2. Diseño del sistema de puesta a tierra.**

La red de toma de tierra para esta estabulación irá enterrada a una profundidad mínima de 90 cm, la línea principal será con cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección y para la línea de enlace lo mismo.

#### **1.7. Estimación del consumo de energía.**

Considerando el número de aparatos eléctricos, lámparas y la cantidad de horas de uso se obtendrá la energía eléctrica consumida al año.

Estabulación:

- Potencia necesaria: 2.492 W.
- Horas al día: 2,25
- Kw h/ día: 5,61
- Kw h/ año: 2.047,65.

Estabulación:

- Potencia necesaria: 250 W.
- Horas al día: 12,00
- Kw h/ día: 3,00
- Kw h/ año: 1.095.

**Total energía consumida al año: 3.142,65 Kw h/año.**

**2-SANEAMIENTO**

La Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

**2.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.**

**2.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.**

Según el documento Básico HS 5, el número mínimo de sumideros, que deben disponerse es el indicado en la Tabla 5.2.3, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que sirven:

Tabla 5.2.3. Número de sumideros en función de la superficie en cubierta.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| $S < 100$                                                         | 2                         |
| $100 \leq S < 200$                                                | 3                         |
| $200 \leq S < 500$                                                | 4                         |
| $S > 500$                                                         | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

Fuente: Documento Básico HS 5.

La cubierta de la estabulación proyectada es a dos aguas. Cada faldón tiene la siguiente superficie en proyección horizontal

- Faldón 1: 449,44 m<sup>2</sup>
- Faldón 2: 449,44 m<sup>2</sup>

Según la tabla 4.6 se habrán de colocar 4 sumideros por faldón.

- Faldón 1: 4 sumideros
- Faldón 2: 4 sumideros.

### 2.1.2. Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, con una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, se obtiene de la Tabla 5.2.4, en función de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 5.2.4 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     | Pendiente del canalón | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----------------------------------|
| 0.5 %                                                                    | 1 % | 2 % | 4 % |                       |                                   |
| 35                                                                       | 45  | 65  | 95  |                       | 100                               |
| 60                                                                       | 80  | 115 | 165 |                       | 125                               |
| 90                                                                       | 125 | 175 | 255 |                       | 150                               |
| 185                                                                      | 260 | 370 | 520 |                       | 200                               |
| 335                                                                      | 475 | 670 | 930 |                       | 250                               |

Fuente: Documento Básico HS 5.

Según el Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del Anexo B de la sección HS 5, la intensidad pluviométrica de la zona donde se va a construir la nave es de 140 mm/h (Zona A/ Isoyeta 40-50). Como la intensidad pluviométrica es distinta de 100 se ha de aplicar un coeficiente corrector según esta fórmula:

$$f = i/100 = 140/100 = 1,40.$$

Por tanto, aplicando a la superficie de cubierta, sería:

Máxima superficie de faldón 1 en proyección horizontal: 449,44 m<sup>2</sup>/ 4 sumideros: 112,36 m<sup>2</sup>.

- $S = 112,36 \text{ m}^2 \times 1,40 = 157,30 \text{ m}^2$
- Pendiente del canalón : 0,5 %
- Diámetro nominal de canalón: 200 mm de diámetro de canalón.

Máxima superficie de faldón 2 en proyección horizontal: 449,44 m<sup>2</sup>/ 4 sumideros: 112,36 m<sup>2</sup>.

- Pendiente del canalón : 0,5 %
- Diámetro nominal de canalón: 200 mm de diámetro de canalón.

En conclusión, considerando una pendiente de canalón del 0,5 % se obtiene un diámetro de canalón de 200 mm.

### 2.1.3. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 5.2.5.

Tabla 5.2.5. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 km/h

| Superficie de cubierta en proyección horizontal(m2) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 65                                                  | 50                                  |
| 113                                                 | 63                                  |
| 177                                                 | 75                                  |
| 318                                                 | 90                                  |
| 580                                                 | 110                                 |
| 805                                                 | 125                                 |
| 1544                                                | 160                                 |
| 2700                                                | 200                                 |

Fuente: Documento Básico HS 5.

Hemos visto en el apartado anterior que la intensidad pluviométrica es distinta a 100, por lo que el coeficiente corrector f que hay que aplicar a la superficie de cubierta es de 1,40, por tanto:

Faldón 1 en proyección horizontal: 449,44 m<sup>2</sup>/ 4 sumideros: 112,36 m<sup>2</sup>.

- $S = 112,36 \text{ m}^2 \times 1,40 = 157,30 \text{ m}^2$
- Diámetro nominal de la bajante: 157,30 m<sup>2</sup> equivale a 75 de diámetro
- Por tanto: 75 mm de diámetro de bajante.

Faldón 2 en proyección horizontal: 449,44 m<sup>2</sup>/ 4 sumideros: 124,86 m<sup>2</sup>.

- $S = 112,36 \text{ m}^2 \times 1,40 = 157,30 \text{ m}^2$
- Diámetro nominal de la bajante: 157,30 m<sup>2</sup> equivale a 75 de diámetro
- Por tanto: 75 mm de diámetro de bajante.

Por tanto, según la tabla le corresponde una bajante con un diámetro nominal de 75 mm.

#### 2.1.4. Conclusiones.

En conclusión, podemos decir que la red de evacuación de aguas pluviales estará conformada por dos canalones de sección semicircular y 200 mm de diámetro nominal para una pendiente del 0,5 %.

En cada canalón se colocarán 4 bajantes con un diámetro nominal de 75 mm.

Las aguas pluviales desaguarán sobre el terreno, al no existir red de saneamiento.

### 3- ABASTECIMIENTO DE AGUA

La Exigencia Básica HS 4. Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

#### 3.1. Condiciones mínimas de suministro.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 5.2.6.

Tabla 5.2.6. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

| TIPO DE APARATO | CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE AGUA FRÍA (DM <sup>3</sup> /S) |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|
| Lavamanos       | 0,05                                                        |
| Grifo aislado   | 0,15                                                        |

Fuente: Documento Básico HS.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 500 kPa.

#### 3.2. Diseño.

La instalación de suministro de agua desarrollado en el proyecto de la estabulación, debe estar compuesta por una acometida, una instalación general e instalaciones particulares.



2.2.1 El esquema general de la instalación de agua fría se ajustará al tipo a) Red con contador general único tal y como viene en la Figura 3.1. de la Sección HS 4, con las características que se detallan en el apartado que continúa.

2.2.2 Los elementos que componen la instalación de agua fría, son los siguientes:

- Acometida.

- Llave de toma
- Tubo de acometida
- Llave de corte.

- Instalación general con armario del contador general.

- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Armario o arqueta del contador general. Este a su vez contendrá en este orden:
  - Llave de corte general
  - Filtro de la instalación general
  - El contador
  - Una llave
  - Grifo o racor de prueba
  - Válvula de retención
  - Llave de salida

- Tubo de alimentación y distribuidor principal.

- Instalaciones particulares.

- Llaves de paso, derivaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo.

### **3.3. Dimensionado.**

#### **3.3.1. Datos de partida.**

- Caudal acumulado con simultaneidad.

- Presión de suministro en acometida: 25,0 m.c.a.

- Velocidad mínima: 0,5 m/s.

- Velocidad máxima: 3,5 m/s.
- Velocidad óptima: 1,0 m/s.
- Presión mínima en puntos de consumo: 10,0 m.c.a..
- Presión máxima en puntos de consumo: 50,0 m.c.a.

### 3.3.2. Dimensionado de la red de distribución.

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

Los criterios de cálculo adoptados para el dimensionamiento de las tuberías y accesorios serán:

- a) Dimensionamiento por pérdidas de carga
- b) Comprobación del cumplimiento de la Norma.

El caudal instantáneo mínimo para un grifo aislado es el que aparece en la tabla 5.2.7:

Tabla 5.2.7. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

| Ud. | Elemento      | Consumo    | Total (L/seg) |
|-----|---------------|------------|---------------|
| 1   | Lavamanos     | 0,05       | 0,03          |
| 1   | Grifo aislado | 0,15 L/seg | 0,1           |

Fuente: Documento Básico HS.

### Cálculo de tramos rectos.

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

- a) 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 5.2.8.

Tabla 5.2.8. Caudales máximos de cada tramo.

| TRAMO             | Elemento     | Qmax. (dm <sup>3</sup> /s) |
|-------------------|--------------|----------------------------|
| 1ª LÍNEA BEBEDERO | 13 bebederos | 0.65                       |

|                   |              |      |
|-------------------|--------------|------|
| 2ª LÍNEA BEBEDERO | 13 bebederos | 0.65 |
| 3ª LÍNEA BEBEDERO | 13 bebederos | 0.65 |
| 4ª LÍNEA BEBEDERO | 13 bebederos | 0.65 |
| 5ª LÍNEA BEBEDERO | 13 bebederos | 0.65 |
| ACOMETIDA-RAMALES |              | 3,25 |

Fuente: Creación propia.

Para el cálculo del caudal máximo en las líneas de bebederos se ha estimado que el caudal instantáneo mínimo será igual al definido en la tabla para un lavamanos, esto es, 0,05 dm<sup>3</sup>/s.

El tramo más desfavorable será la tubería que va desde el enganche a la acometida hasta los diferentes ramales.

b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

Los coeficientes de simultaneidad se calcularán con la aplicación de la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Donde N es el número de aparatos conectados al tramo en cuestión, dicho coeficiente nunca será inferior a 0,20.

Tabla 5.2.9. Coeficientes de simultaneidad y Q de cálculo.

| TRAMO             | N  | K    | Q de cálculo (m3/s) |
|-------------------|----|------|---------------------|
| 1ª LINEA BEBEDERO | 13 | 0,28 | 0,00018             |
| 2ª LÍNEA BEBEDERO | 13 | 0,28 | 0,00018             |
| 3ª LÍNEA BEBEDERO | 13 | 0,28 | 0,00018             |
| 4ª LÍNEA BEBEDERO | 13 | 0,28 | 0,00018             |
| 5ª LÍNEA BEBEDERO | 13 | 0,28 | 0,00018             |

|                   |    |       |         |
|-------------------|----|-------|---------|
| ACOMETIDA-RAMALES | 65 | 0,125 | 0,00041 |
|-------------------|----|-------|---------|

Fuente: Creación propia.

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

$$Q \text{ de cálculo} = K \times Q \text{ max.}$$

Calculado en el cuadro anterior.

d) elección de una velocidad de cálculo. Se elegirá un valor comprendido entre el intervalo 0,50 y 3,50 m/s, correspondiente a tuberías termoplásticas y multicapas.

La velocidad del agua se estimara para el cálculo entre 0,5 y 1,5 m/s, con objeto de no producir ruido en las conducciones. En derivaciones interiores no superaremos el valor de 1 m/s. Por lo que, tomaremos el valor intermedio de 1 m/s.

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}$$

Siendo:

- ✓ D = Diámetro interior de la tubería, en m.
- ✓ Q = Caudal de cálculo, en m<sup>3</sup>/s.
- ✓ V = Velocidad, en m/s.

Tabla 5.2.10. Diámetro de cada tramo.

| TRAMO             | D (mm) | Tubería                    | Diámetro interior (mm) |
|-------------------|--------|----------------------------|------------------------|
| 1ª LINEA BEBEDERO | 15,13  | PE 100 (PN-20)<br>DN 20 mm | 20,00                  |

|                   |       |                            |       |
|-------------------|-------|----------------------------|-------|
| 2ª LÍNEA BEBEDERO | 15,13 | PE 100 (PN-20)<br>DN 20 mm | 20,00 |
| 3ª LÍNEA BEBEDERO | 15,13 | PE 100 (PN-20)<br>DN 20 mm | 20,00 |
| 4ª LÍNEA BEBEDERO | 15,13 | PE 100 (PN-20)<br>DN 20 mm | 20,00 |
| 5ª LÍNEA BEBEDERO | 15,13 | PE 100 (PN-20)<br>DN 20 mm | 20,00 |
| ACOMETIDA-RAMALES | 22,84 | PE 100 (PN-25)<br>DN 25 mm | 25,00 |

Fuente: Creación propia.

Una vez hemos obtenido el cálculo el diámetro interior, tomamos el diámetro nominal superior más próximo, según los diámetros que las Normas Básicas obligan a cumplir en función de las características del tramo.

Una vez seleccionado el tubo, conocido su diámetro interior, se procede al cálculo de la velocidad real del agua que circulará por la tubería. Esto se realizara aplicando la siguiente expresión:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} =$$

Siendo:

- ✓ V = Velocidad media del agua, en m/s.
- ✓ D = Diámetro interior de la tubería, en m.
- ✓  $\Pi$  = PI
- ✓ Q= Caudal, en m3/s.

Tabla 5.2.11. Velocidad real del agua.

| TRAMO             | Diámetro interior (mm) | Velocidad real del agua (m/s) |
|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1ª LÍNEA BEBEDERO | 20,00                  | 0,58                          |
| 2ª LÍNEA BEBEDERO | 20,00                  | 0,58                          |
| 3ª LÍNEA BEBEDERO | 20,00                  | 0,58                          |
| 4ª LÍNEA BEBEDERO | 20,00                  | 0,58                          |
| 5ª LÍNEA BEBEDERO | 20,00                  | 0,58                          |
| ACOMETIDA-RAMALES | 25,00                  | 0,84                          |

Fuente: Creación propia.

#### Comprobación de la presión.

Comprobaremos que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

Se comprueba en el punto de consumo más desfavorable que la presión disponible no es inferior a la presión mínima exigida, por lo que no sería necesario la instalación de un grupo de presión.

#### Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los puntos de consumo sanitarios se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 5.2.12. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Tabla 5.2.12. Diámetros mínimos de derivaciones de los aparatos.

| APARATO O PUNTO DE CONSUMO | DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL DE ENLACE<br>TUBO DE COBRE O PLÁSTICO (MM) |          |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|
|                            | Norma                                                                 | Proyecto |
| Lavamanos-Bebederos        | 12                                                                    | 16       |

Fuente: Documento Básico HS.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS 4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 5.2.13.

Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tabla 5.2.13. Diámetros mínimos de alimentación

| APARATO O PUNTO DE CONSUMO | DIÁMETRO NOMINAL DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN<br>COBRE O PLÁSTICO (MM) |          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|                            | Norma                                                              | Proyecto |
| Bebederos                  | 20                                                                 | 20       |
| Acometida                  | 20                                                                 | 25       |

Fuente: Documento Básico HS.

En conclusión, se puede decir que el diseño del edificio, cumple todos los apartados del Documento Básico HS.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO N° 6: MEMORIA AMBIENTAL**



## ÍNDICE ANEJO Nº 6: MEMORIA AMBIENTAL

|                                                                                              |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción.....</b>                                                                  | <b>1</b> |
| <b>2. Ley de Cantabria 17/2.006 de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado .....</b> | <b>2</b> |

## ANEJO Nº 6: MEMORIA AMBIENTAL

### 1-INTRODUCCION

La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria tiene por objeto el establecimiento de un sistema de control ambiental integrado en relación con los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades susceptibles de incidir en la salud y seguridad de las personas y sobre el ambiente (Artículo 1).

El TITULO IV de dicha Ley está dedicado a la Comprobación Ambiental. En el Artículo 31 perteneciente a este título encontramos lo siguiente: “Las licencias para la realización de actividades o el establecimiento y funcionamiento de instalaciones, así como para su modificación sustancial, que puedan ser causa de molestias, riesgos o daños para las personas, sus bienes o el medio ambiente y no precisen de autorización ambiental integrada ni declaración de impacto ambiental, se otorgarán previa comprobación y evaluación de su incidencia ambiental. En todo caso, estarán sujetos a la comprobación ambiental las actividades e instalaciones enumeradas en el anexo C de la presente Ley”.

En el Anexo C que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas.

Nuestra explotación tiene una capacidad para 100,80 UGM (127 animales incluyendo reposición), se realizará una comprobación más. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, nuestra explotación tiene una capacidad para 100,80 UGM (127 cabezas incluyendo la reposición), por lo que no supera las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

La Ley 17/2006, además dice que las condiciones de prevención y protección ambiental a las que deban sujetarse las instalaciones o actividades a que el artículo 31 se refiere se determinarán mediante un trámite de comprobación ambiental.

## **2-LEY DE CANTABRIA 17/2.006 DE 11 DE DICIEMBRE, DE CONTROL AMBIENTAL INTEGRADO**

### 1- Situación ambiental del lugar donde se pretende ubicar la actividad e impacto previsible:

Parcela y entorno: Es una parcela rústica situada en una zona de praderías.

La actuación se pretende realizar en un punto de visibilidad media y en una zona donde ya existe acceso.

La naturalidad se puede considerar baja al tratarse de un espacio muy humanizado donde se han producido cambios específicos, con actuaciones espaciales, lineales y superficiales.

La actividad se desarrollará en un entorno con gran capacidad de acogida.

### 2- Descripción de las instalaciones y los procesos productivos:

#### ❖ **Instalaciones:**

En la memoria se describe detalladamente todas las instalaciones, no obstante, hacemos un pequeño resumen:

- Capacidad para 100,80 U.G.M s:
  - Vacas madres: 75 cabezas = 75 U.G.M.s
  - Reposición: 25 cabezas = 25 x 0,60 U.G.M / cabeza = 15 U.G.M.s
  - Terneros: 27 cabezas máximo = 27 x 0,40 U.G.M/ cabeza = 10,80 U.G.M.s
  - **TOTAL U.G.M.s = 100,80 U.G.M.s**
- Dimensiones en planta del edificio principal: 28,20 m. x 30,00 m., es decir, 846 m<sup>2</sup> construidos.
- Reparto:
  - Vacas madres y reposición: 423,00 m<sup>2</sup>.
  - Terneros: 141,00m<sup>2</sup>.
  - Almacén – pasillo de alimentación: 282,00 m<sup>2</sup>

- Estercolero:
  - Dimensiones en planta del estercolero:
    - Estercolero: 30,20 m. x m. 5,80 m x 2,50 m.
    - Rampa del estercolero: 7,30 m x 5,80 m x 2,50 m (50 %)
  - Capacidad total del estercolero: 434,20 m<sup>3</sup>.

La instalación proyectada esta diseñada de acuerdo con las normas de bienestar animal, con facilidad de limpieza y mantenimiento, con unos acabados que se integran perfectamente en el entorno, de escasa volumetría y situados en una zona poco visible de la finca.

#### ❖ **Proceso productivo:**

El sistema de explotación es semi- extensivo. El ganado permanecerá estabulado solamente los meses de invierno (diciembre, enero, febrero y noviembre ó marzo, dependiendo del año). El resto del tiempo rotaran por las distintas fincas, tanto propias como comunales o arrendadas, que forman parte de la explotación.

La base de la alimentación es el forraje producido en dichas parcelas. Durante su permanencia en la estabulación se complementará con paja, silo de hierba, veza y puntualmente concentrado.

En la cría de este ganado, el producto final es el ternero, de los cuales los machos se venden para carne y algunas hembras van a reposición.

### 3- Recursos naturales y materias primas que se emplearán o generarán en la explotación:

En este tipo de explotación y con el manejo propuesto se aprovechan y mantienen los recursos que se encuentran en el entorno, principalmente pradera natural.

A su vez se contribuye al mantenimiento de razas autóctonas (raza Tudanca).

### 4- Características de la actividad, residuos generados y gestión prevista:

- Explotación de ganado vacuno de carne.
- Capacidad: 100,80 U.G.M.

Analizaremos el punto crítico de la actividad que son los residuos generados:

- Producción de deyecciones.
- Cadáveres y resto de residuos.

## ❖ PRODUCCION DE DEYECCIONES:

Datos a considerar:

- Sistema de explotación: se puede considerar como semi-extensivo, con pastoreo todo el año, excepto los meses que se estabulan.
- Tipo de ganado: vacuno de carne (Tudanca).
- Periodo de estabulación: 90-120 días.
- Producción de deyecciones totales: 45 l/ UGM/ día.
- Capacidad del estercolero: 434,20 m<sup>3</sup>.
- Capacidad de la nueva estabulación:
  - Vacas madres: 75 cabezas = 75 U.G.M.s
  - Reposición: 25 cabezas = 25 x 0,60 U.G.M / cabeza = 15 U.G.M.s
  - Terneros: 27 cabezas máximo = 27 x 0,40 U.G.M/ cabeza = 10,80 U.G.M.s
  - **TOTAL U.G.M.s = 100,80 U.G.M.s**
- Producción mensual de estiércol en la estabulación:
  - 100,80 UGM x 45 l/ día x 30 días/ mes = 136,08 m<sup>3</sup>/ mes.
- Producción anual de estiércol por las 100,80 U.G.M. que puede albergar la estabulación: 1.632,96 m<sup>3</sup>/ año.
- **CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL ESTERCOLERO: 3,19 MESES.**

La superficie de terreno ligada a la explotación (propiedad, alquilado ó cedido), es de 49,11 Ha en Valdáliga, dedicadas a pradera natural. También cuenta con 30 Ha de terreno comunal.

El estiércol almacenado en la explotación será repartido periódicamente en las praderas, pues el mejor sistema de eliminación de los residuos ganaderos (estiércoles y purines) es su aplicación y uso como fertilizante ó enmienda orgánica. Pero para que el suelo realice su función depuradora- transformadora correctamente, hay que aplicarlo en dosis agrónomicamente correctas para poder así cerrar el ciclo de producción de la actividad agraria, es decir, llegar al equilibrio entre las aportaciones de nutrientes por vía de los residuos ganaderos y las extracciones que realizan los cultivos de éstos, y para evitar efectos medioambientales negativos.

El elemento limitante en la aplicación del estiércol al terreno es el nitrógeno. La cantidad de nitrógeno producida por U.G.M. y año se estima en 60 Kg.

Por lo tanto, la cantidad de N producido en la explotación anualmente será:

$$100,80 \text{ UGM} \times 60 \text{ Kg/UGM/año} = 6.048 \text{ Kg N/año.}$$

La directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos de origen agrícola y el Real Decreto 261/1996 de 16 de febrero, establece la necesidad de elaborar uno o varios códigos de buenas prácticas agrarias, que los agricultores podrán poner en práctica de forma voluntaria, con la finalidad de reducir la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

El código de Buenas Prácticas Agrarias de Cantabria, dado que en la actualidad no existen en la Comunidad Autónoma masas de agua afectadas por la contaminación ó en riesgo de estarlo, no tiene carácter obligatorio. Es un instrumento más para alcanzar el objetivo de que los ganaderos y agricultores de Cantabria desarrollen su actividad con métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural.

Teniendo en cuenta éste Código, las aportaciones de estiércol al suelo, incluida la estimación de la aportación realizada por los propios animales, no podrá suponer un equivalente superior a 210 Kg. de Nitrógeno/Ha y año.

- UGM en la estabulación: 100,80.
- Base territorial: 49,11 Ha de prados
- El elemento limitante es el nitrógeno:
- Producción anual de N:
  - $100,80 \text{ UGM} \times 60 \text{ Kg N/ año} = 6.048 \text{ Kg/ año.}$
- Dosis máxima a aplicar sobre el terreno según el Código de Buenas Prácticas Agrarias para Cantabria: 210 Kg N/Ha/año.
- Dosis resultante en la explotación: 123,15 Kg/Ha/año.

Por lo tanto, concluimos que el estiércol generado puede ser perfectamente aportado al terreno sin problemas de contaminación por nitrógeno, siguiendo las recomendaciones del Código de Buenas Prácticas Agrarias para Cantabria.

#### ❖ CADAVERES Y DEMAS RESIDUOS:

La gestión más adecuada de los cadáveres es aquella que permite la total eliminación del animal y de los factores que han provocado su muerte. Con la normativa actual, cualquier animal que muera en la explotación será retirado de la misma por la empresa autorizada.

El resto de los residuos los podemos dividir entre los asimilables a municipales: papel, cartón, plástico, chatarra, etc., y los especiales: productos zoonutricionales, envases de insecticidas, pesticidas en general, desinfectantes etc., los cuales se utilizará el producto necesario y depositará en contenedor autorizado.

## **MEDIDAS CORRECTORAS**

### **- Estiércol:**

- La dosis de estiércol vertida sobre el terreno no superará las extracciones de los distintos nutrientes realizadas por los cultivos. Además se observarán medidas indicadas en el Código de Buenas Prácticas para Cantabria:
- La distribución se realizará en sentido perpendicular a la pendiente.
- Abonados programados en sentido rotativo que impidan la sobrecarga en determinadas zonas.
- No se aplicarán en épocas en las que se prevean fuertes lluvias.
- No aplicar en suelos encharcados o helados.
- Dejar una franja sin abonar entre 2 y 10 m. junto a todos los cursos de agua.
- No abonar en días de mucho calor o con viento, para evitar en lo posible la propagación de olores.
- Incrementar el terreno de pradería ligado a la explotación en el momento en que se incremente el número de cabezas.
- En cuanto al control de posibles enfermedades infecto-contagiosas en el ganado, realizar periódicamente los controles sanitarios reglamentarios a través de los servicios veterinarios.
- Realizar desinfecciones periódicas de la nave.
- Los cadáveres serán tratados según normativa vigente.

### **- Paisaje:**

- Pavimentación en acceso y alrededores del edificio que facilitan la limpieza y el orden en el entorno, así como implantación de una pantalla arbórea con especies autóctonas. Se recomienda fresnos, avellanos y laureles.

### **- Medidas de diseño y de formas:**

- Diseño del edificio adaptada al entorno.
- Colores que se integran en el entorno.
- Estructura y ubicación del edificio de forma que provoca el mínimo corte visual.

- Plantación de vegetación con formas parecidas al paisaje existente.
- Especies vegetales compatibles (no disonante) con la vegetación existente.

Como consecuencia de lo dicho hasta aquí, se estima que se cumplen las normas contenidas en el Reglamento de la Ley de Control Ambiental Integrado.

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González



# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**

## ÍNDICE ANEJO Nº 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

|                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción.....</b>                                     | <b>1</b> |
| <b>2. Fases generales de ejecución.....</b>                     | <b>1</b> |
| <b>3. Actividades y asignación de tiempos.....</b>              | <b>2</b> |
| 3.1. Actividades a realizar .....                               | 2        |
| 3.2. Requisitos previos .....                                   | 2        |
| 3.3. Tareas a realizar y duración de los mismos.....            | 2        |
| 3.4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades ..... | 4        |
| 3.5. Diagrama de Gantt.....                                     | 5        |

## **ANEJO Nº 7: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**

### **1 –INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este estudio es determinar la precisión del tiempo máximo de la ejecución de las obras, realizando un programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Se relacionarán los distintos capítulos de las obras, con las actividades que comprenden y los tiempos de ejecución aproximados (rendimiento horario, número de operarios, dimensión y complejidad de la actividad etc.).

### **2 –FASES GENERALES DE EJECUCIÓN**

El programa de ejecución pretende facilitar el manejo y consulta de los documentos del proyecto por parte del contratista y director de obra.

Se tratará de realizar las obras lo más rápido posible para que la explotación entre en funcionamiento cuanto antes.

Todo ello quedará reflejado en el diagrama de Gantt, que detallamos en el punto siguiente.

La ejecución de las obras se ha dividido en las siguientes fases:

- Fase 1: Desbroce y movimientos de tierras.
- Fase 2: Cimentación.
- Fase 3: Estructura.
- Fase 4: Cubiertas.
- Fase 5: Saneamiento.
- Fase 6: Soleras.
- Fase 7: Albañilería.
- Fase 8: Fontanería.
- Fase 9: Electricidad e iluminación.

- Fase 10: Pinturas.
- Fase 11: Carpintería y cerrajería.
- Fase 12: Instalaciones ganaderas.
- Fase 13: Urbanización.
- Fase 14: Recepción definitiva de las obras.

### **3 –ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE TIEMPOS**

#### **3.1. Actividades a realizar.**

Será la construcción de la estabulación y del estercolero.

#### **3.2. Requisitos previos.**

Antes del comienzo de las obras será necesario formalizar los permisos y licencias necesarias.

Una vez realizado esto, el órgano de contratación resolverá la aprobación del proyecto.

#### **3.3. Tareas a realizar y duración de las mismas.**

Para poder realizar el plan de obra es necesario determinar las actividades a realizar y el tiempo empleado en las mismas.

La ejecución de las obras llevará consigo un conjunto de actividades que se agrupan y exponen a continuación por fases.

##### Fase 1. Desbroce y movimientos de tierras.

Desbroce y limpieza del terreno, explanación y rellenado del mismo, todo mediante medios mecánicos. La eliminación de la capa vegetal se hará el mismo día que la nivelación del terreno.

Replanteo de las obras a realizar para la ubicación de la estabulación y el estercolero.

Excavaciones y con la ayuda auxiliar de la excavadora se harán las zanjas necesarias para saneamiento, cimientos, zapatas, estercolero, solera....

Transporte a vertedero de material sobrante de las excavaciones o el extendido de tierra vegetal por la parcela, fuera del área afectada por el proyecto.

### Fase 2. Cimentación.

Vertido el hormigón en los elementos así proyectados. Se rellenarán las zapatas y cimientos de la nave.

### Fase 3. Estructura.

Colocación de pilares, dinteles y correas, con los elementos de anclaje y refuerzo especificados en el presente proyecto.

### Fase 4. Cubierta.

Una vez ejecutada las 2/3 parte de la estructura y aprovechando la estructura auxiliar para su colocación, se procederá al montaje de la cubierta con sus correspondientes dispositivos de anclaje en las correas y elementos para la evacuación de aguas pluviales. Consiste en una chapa de fibrocemento con caballete articulado.

### Fase 5. Saneamiento.

Esta fase se irá realizando conforme vayan avanzando las obras, dedicándole en total 4 días pero distribuyéndose estos en el tiempo porque se solapan con otras actividades.

Incluye la colocación de las conducciones en zanjas y relleno posterior, instalación de arquetas, sumideros, desagües...

### Fase 6. Soleras.

Se extenderá una capa de grava de 15 cm en la nave de acabado y por encima se colocará una capa de hormigón de 15 cm de espesor.

### Fase 7. Albañilería.

Coincidirá con la fase de cubiertas, ya que no se entorpecen las tareas. Tampoco impedirá la realización de las soleras el cerramiento exterior de la nave con bloque de hormigón.

### Fase 8. Fontanería.

Incluye el marcado de las tuberías, llaves de paso, etc., que se harán en un día

### Fase 9. Electricidad e iluminación.

Se incluye el cableado, luminarias y enchufes. En el momento de excavación de zanjas y colocación de las conducciones en las zanjas, los responsables de la instalación de electricidad deben estar presentes para verificar la idoneidad de las mismas.

### Fase 10. Pinturas.

Enfoscado y pintado de los paramentos verticales.

Fase 11. Carpintería y cerrajería.

Incluye la colocación de las puertas. No hay ventanas.

Fase 12. Instalaciones ganaderas.

Comenzara una vez se haya finalizado el cerramiento del edificio.

Fase 13. Urbanización.

Cerrado de zanjas, nivelación del terreno y accesos la nave.

Fase 14. Recepción definitiva de las obras.

El representante del órgano de contratación fijará la fecha de la recepción de las obras y, a dicho objeto, citará por escrito a la dirección de la obra, el contratista y el promotor.

Del resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar cada uno de ellos.

**3.4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades.**

- Estimación optimista (a)
- Estimación pesimista (b)
- Estimación más probable (m)
- Duración del tiempo Pert (D)

$$D = (a + 4m + b) / 6$$

|                                  | Estimación optimista (a) | Estimación más probable (m) | Estimación pesimista (b) | Duración del tiempo Pert (D) |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Desbroce y Movimiento de tierras | 3                        | 4                           | 6                        | 4                            |
| Cimentación                      | 5                        | 8                           | 10                       | 8                            |
| Estructura                       | 7                        | 10                          | 13                       | 10                           |
| Cubiertas                        | 6                        | 9                           | 12                       | 9                            |
| Saneamiento                      | 2                        | 4                           | 6                        | 4                            |
| Soleras                          | 3                        | 5                           | 7                        | 5                            |

|                                   |    |    |    |    |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| Albañilería                       | 18 | 23 | 28 | 23 |
| Fontanería                        | 1  | 3  | 4  | 3  |
| Electricidad e iluminación        | 4  | 6  | 8  | 6  |
| Pinturas                          | 5  | 7  | 9  | 7  |
| Carpintería y cerrajería          | 1  | 2  | 3  | 2  |
| Instalaciones ganaderas           | 1  | 3  | 5  | 3  |
| Urbanización                      | 1  | 2  | 3  | 2  |
| Recepción definitiva de las obras | 1  | 1  | 1  | 1  |

El tiempo total de ejecución de todas las actividades es de 87 días. Sin embargo hay que añadir que hay actividades que pueden realizarse simultáneamente, reduciéndose el tiempo de ejecución total de la obra. Finalmente el tiempo de ejecución de la obra será de 60 días.

### 3.5. Diagrama de Gantt.

A continuación se incluye diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo. En el diagrama sólo aparecen los días laborables de la semana (lunes-viernes) sin contar los días festivos que pueda haber en esas fechas. El diagrama ha sido elaborado con la aplicación *online* de la página <http://www.tomsplanner.es>.

Se prevé comenzar la obra el 3 de agosto y se finalizará aproximadamente el 23 de octubre.

| ACTIVIDAD                        | DURACION | COMIENZO | 2015        |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------|----------|----------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                  |          |          | Agosto 2015 |    |    |    |    |    |    |    |    | Septiembre 2015 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Octubre 2015 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                  |          |          | 03          | 04 | 05 | 06 | 07 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14              | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 31           | 01 | 02 | 03 | 04 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 28 | 29 | 30 | 01 | 02 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 19 | 20 |
| DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS | 4        | 03/08    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CIMENTACION                      | 8        | 07/08    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ESTRUCTURA                       | 10       | 19/08    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CUBIERTAS                        | 9        | 28/08    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| SANEAMIENTO                      | 4        | 05/08    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                  |          | 10/09    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                  |          | 12/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| SOLERAS                          | 5        | 11/09    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ALABAÑILERIA                     | 23       | 04/09    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FONTANERIA                       | 3        | 01/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                  |          | 07/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ELECTRICIDAD                     | 6        | 07/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PINTURAS                         | 7        | 12/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CARPINTERIA Y CERRAJERIA         | 2        | 01/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| INSTALACIONES GANADERAS          | 3        | 07/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| URBANIZACION                     | 2        | 20/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| RECEPCION DEFINITIVA DE LA OBRA  | 1        | 22/10    | ■           |    |    |    |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

## ÍNDICE ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>1. Antecedentes .....</b> | <b>1</b> |
| <b>2. Conclusiones.....</b>  | <b>1</b> |

## ANEJO Nº 8: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 1 –ANTECEDENTES

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 1 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.*

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.*

Las Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios (SI) se establecen en El Artículo 11 del Capítulo 3 de la Parte I.

El Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, en el apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción dice lo siguiente: *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 Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, dice en el punto 3 del Artículo 2. Ámbito de aplicación lo siguiente: *Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.*

### 2 –CONCLUSIONES

En nuestro caso, se trata de una explotación de vacas nodrizas, por tanto, es un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria, por lo que **NO ES DE APLICACIÓN** el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

## **ÍNDICE ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>1. Antecedentes .....</b> | <b>1</b> |
| <b>2. Conclusiones.....</b>  | <b>1</b> |

## ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

### 1-ANTECEDENTES

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 1 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.*

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.*

El punto 1 del Artículo 14 del Capítulo 3 de la Parte I trata de las Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR), y en él se dice que: *“El objetivo del requisito básico «Protección frente al ruido» consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.”*

### 2-CONCLUSIONES

Podemos concluir que, en vista a lo expuesto en el apartado anterior y al tratarse de una explotación para vacas nodrizas, que se corresponde con un edificio agrícola no residencial **NO ES DE APLICACIÓN** el Documento Básico HR. Protección frente al ruido.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## ÍNDICE ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>1. Antecedentes .....</b> | <b>1</b> |
| <b>2. Conclusiones.....</b>  | <b>3</b> |



## ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 1-ANTECEDENTES

Según el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 1 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos “proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia” a autorización legalmente exigible.*

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: *el CTE se aplicará a las “obras de edificación de nueva construcción”, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.*

El Artículo 15 del Capítulo 3 de la Parte I está dedicado a las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

El Documento Básico HE. Ahorro de energía, en el apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción expone lo siguiente: *El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.*

Repasamos cada sección:

- SECCIÓN HE-0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO, dice que “*se excluyen del ámbito de aplicación edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales”.*
- SECCIÓN HE-1 LIMITACIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA, dice que “*se excluyen del ámbito de aplicación edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales”.*
- SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS nos encontramos con que la Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones se acompaña del siguiente comentario: *Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.*

El Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y recoge el Ámbito de aplicación en su Artículo 2. (Cabe destacar también el punto 4 de este Artículo: *“No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.”*)

- SECCIÓN HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, dice que *“se excluyen del ámbito de aplicación edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales”*.
- SECCIÓN HE-4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA dice que *“esta Sección es de aplicación a:*
  - a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;*
  - b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;*
  - c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.*
- SECCIÓN HE-5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA dice que *“esta Sección es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5000 m<sup>2</sup> de superficie construida;*

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

- Tipo de uso
- Hipermercado
- Multi-tienda y centros de ocio
- Nave de almacenamiento y distribución
- Instalaciones deportivas cubiertas
- Hospitales, clínicas y residencias asistidas

▪ Pabellones de recintos feriales

Además, el punto 2 del apartado anteriormente mencionado dice que “ *En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5000 m<sup>2</sup>, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.*”

## 2-CONCLUSIONES

Por lo que, concluimos **NO ES DE APLICACIÓN** el Documento Básico HE. Ahorro de energía, en el edificio proyectado por lo siguiente:

- La estabulación proyectada se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- No hay demanda de agua caliente.
- Carece de instalaciones térmicas destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
- Es un edificio de nueva construcción cuya superficie construida es de 846 m<sup>2</sup> (estabulación) no existiendo más edificaciones en la parcela, por tanto la superficie total construida en la parcela es inferior a 5000 m<sup>2</sup>.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## ÍNDICE ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Objeto .....</b>                                                                                                                                                                                                                                          | <b>1</b> |
| <b>2. Descripción de las obras.....</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>1</b> |
| <b>3. Identificación de residuos generados en obra .....</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b> |
| <b>4. Volumen de residuos generados en obra .....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> |
| <b>5. Medidas para la prevención de residuos en la obra .....</b>                                                                                                                                                                                               | <b>4</b> |
| <b>6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos generados.....</b>                                                                                                                                                                 | <b>5</b> |
| <b>7. Medidas para la separación de residuos en obra.....</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>5</b> |
| <b>8. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de residuos .....</b>                                                                                                                                          | <b>5</b> |
| <b>9. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares 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 .....</b> | <b>6</b> |
| <b>10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción demolición .....</b>                                                                                                                                                         | <b>7</b> |

## ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 1- OBJETO

El objeto de este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demoliciones es describir las medidas a adoptar para la correcta gestión de residuos generados en el proceso de construcción de una explotación de vacas nodrizas de acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

El presente documento servirá de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Gestión de Residuos, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 2- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proyecto de Ejecución de          | UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Proyectista                       | SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Promotor                          | PEDRO GONZALEZ OLAZABAL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Emplazamiento                     | LAMADRID, T. M. DE VALDALIGA (CANTABRIA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Presupuesto de Ejecución Material | 137.413,21 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Plazo de ejecución previsto       | 2 meses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Descripción de la obra            | El proyecto consiste básicamente en la construcción de una estabulación con estructura metálica cuyo uso será como nave para ganado vacuno de carne e instalaciones complementarias (estercolero). La superficie construida de la nave es de 846 m <sup>2</sup> en planta y la superficie construida del estercolero es de 217, 50 m <sup>2</sup><br>Total superficie construida es de 1.063,50 m <sup>2</sup> |
| Demoliciones                      | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Cimentación y estructuras         | La cimentación se realiza con zapatas aisladas de hormigón armado atadas por viga riostra del mismo material y por zapatas corridas. La estructura es metálica.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Cubiertas y cerramientos          | Cierres exteriores de fábrica de hormigón 20x20x40 revocado y pintado. La cubierta es de fibrocemento gran onda sin amianto, color- rojo con un 10 % de placas traslúcidas.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Instalaciones                     | Son necesarias instalación eléctrica, de fontanería y saneamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 3- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

| Residuos sólidos urbanos       | Generado por              | Tipo de Gestión    |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Generación de basura (general) | Trabajo en obra y oficina | Recogida municipal |

| Residuos inertes en obra                       | Generado por                      | Tipo de Gestión              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Excavación                                     | Preparación del terreno           | Reutilización en la obra     |
| Restos de hormigón                             | Trabajos previos                  | Gestor de inertes autorizado |
| demoliciones                                   | No existen                        |                              |
| Restos hormigón                                | Limpieza elementos de hormigonado | Gestor de inertes autorizado |
| Madera de encofrado                            | Trabajo en obra                   | Gestor de inertes autorizado |
| Chatarra férrica                               | Trabajo en obra                   | Gestor de inertes autorizado |
| Generación de papel y cartón, sacos vacíos etc | Trabajo en obra                   | Gestor de inertes autorizado |
| Restos de bloque, fibrocemento etc.            | Trabajo de fachada y cubierta     | Gestor de inertes autorizado |
| Restos de aislamiento                          | Trabajo de cubierta               | Gestor de inertes autorizado |

En el momento de la redacción del presente estudio no se prevé la generación de residuos peligrosos en obra. El mantenimiento de la maquinaria, dada la magnitud de las obras, se realizará en garajes propios, por lo que la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria se supone se limitarán a los posibles derrames accidentales como pudiera ser gas-oil, aceites etc. y por lo tanto los posibles residuos peligrosos considerados serían los trapos impregnados o latas o envases metálicos.

| Residuos peligrosos            | Generado por    | Tipo de Gestión              |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------|
| Trapos impregnados             | Trabajo en obra | Gestor de inertes autorizado |
| Envases metálicos contaminados | Trabajo en obra | Gestor de inertes autorizado |

Todos los materiales que puedan ser reciclados serán enviados a las respectivas plantas de reciclaje.

#### 4- VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Con los datos de los que se dispone en el momento de la redacción del presente estudio, ayudados por la documentación guía del COAVN, basado en los estudios realizados por la universidad de Madrid se hace la siguiente valoración:

##### a) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tal y como se expresa en el documento de Mediciones y presupuesto el volumen de tierras procedentes de los trabajos de excavaciones es de aproximadamente 1.349,44 m<sup>3</sup>, que serán reutilizados en la propia excavación como relleno, ya que se trata de tierras no contaminadas por, lo que se trata de un residuo excluido del ámbito de aplicación del RD 105/2.008.

##### b) OBRA NUEVA

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por 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, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º]

| Sº<br>m <sup>2</sup> superficie<br>construída | V<br>m <sup>3</sup> volumen<br>residuos (S x<br>0,12) | d<br>densidad tipo<br>entre 1,5 y 0,5<br>tn/m <sup>3</sup> | Tn tot<br>toneladas de<br>residuo(v x d) |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.063,50                                      | 127,62                                                | 0,50                                                       | 63,81                                    |

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m<sup>2</sup> construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Ese resultado se corrige según experiencia del proyectista por el tipo de obra (nave ganadera), que supone muchos metros construidos pero “hueco”.

| Evaluación teórica<br>del peso por tipología de RCD | % en peso<br>(según Cmdad Madrid,<br>Plan Nacional de<br>RCDs) | Tn<br>cada tipo de RCD<br>(Tn tot x %) |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                    |                                                                |                                        |
| 1. Asfalto (LER: 17 01 02)                          | 0                                                              | 0                                      |
| 2. Madera (LER: 17 02 01)                           | 0,01                                                           | 0,6381                                 |
| 3. Metales (LER: 17 04 )                            | 0,0025                                                         | 0,1595                                 |
| 4. Papel (LER: 20 01 01)                            | 0,003                                                          | 0,1914                                 |
| 5. Plástico (LER: 17 02 03)                         | 0,0015                                                         | 0,095                                  |
| 6. Vidrio (LER: 17 02 02)                           | 0                                                              | 0                                      |
| 7. Yeso (LER: 17 08 02)                             | 0                                                              | 0                                      |



ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

|                                                                                                              |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| 8. Incrementos de metales dada la naturaleza de la obra                                                      | 0     | 0      |
| Total estimación (tn)                                                                                        | 0     | 1,08   |
| <b>RCD: Naturaleza pétrea</b>                                                                                |       |        |
| 1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)                                                    | 0,04  | 2,5524 |
| <b>2. Hormigón (LER: 17 01 01)</b>                                                                           | 0     | 0      |
| <b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03) (bloque de hormigón en esta obra)</b> | 0,012 | 0,7657 |
| 4. Piedra (LER: 17 09 04)                                                                                    | 0     | 0      |
| Total estimación (tn)                                                                                        | 0     | 3,32   |
| <b>RCD: Potencialmente Peligrosos y otros</b>                                                                |       |        |
| 1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)                                                                         | 0,007 | 0,45   |
| 2. Pot. Peligrosos y otros                                                                                   | 0     | 0      |
| Total estimación (tn)                                                                                        |       | 0,45   |

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

| <b>Tn</b><br>toneladas de residuo | <b>d</b><br>densidad tipo entre<br>1,5 y 0,5 tn/m <sup>3</sup> | <b>V</b><br>m <sup>3</sup> volumen<br>residuos (Tn / d) |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 63,81                             | 0,50                                                           | 31,91                                                   |

## 5- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | No se prevé operación de prevención alguna                                                                                                                                                                                                                             |
| X | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales                                                                                                                                                                                    |
|   | Realización de demolición selectiva                                                                                                                                                                                                                                    |
| X | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)                                                                                                                                                                    |
| X | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;                                                                                                     |
|   | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.                                                                                                                                                                                   |
|   | Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".                                                                                                                                                                                                                        |
| X | Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).                                                                                                                                                 |
|   | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.                                                                                                                                                   |
| X | Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).                                                                                                                                                      |
| X | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....                                                                                                                                         |
| X | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 6- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

|   | Operación prevista                                                                   | Destino previsto        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   | No se prevé operación de reutilización alguna                                        |                         |
| x | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                | En la obra como relleno |
|   | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización |                         |
|   | Reutilización de materiales cerámicos                                                |                         |
|   | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...                           |                         |
|   | Reutilización de materiales metálicos                                                |                         |

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

|   |                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | No se prevé operación alguna de valoración "in situ"                                               |
|   | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía                        |
|   | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes                       |
|   | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos                                         |
|   | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas                                             |
|   | Regeneración de ácidos y bases                                                                     |
|   | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |

## 7- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

|   |                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.                                                                       |
|   | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).     |
|   | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                          |
| X | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                |
|   | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                                                        |
| X | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
|   | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                                                        |
|   | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.                                       |
|   |                                                                                                                                    |

## 8- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Plan de gestión de Residuos de Construcción y Demolición se indicará en Planos la ubicación de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, donde se especifique la situación de:.

|   |                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Bajantes de escombros                                                                                                            |
| X | Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....). |
| X | Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.                                                                 |
|   | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.                                                        |
| X | Contenedores para residuos urbanos.                                                                                              |

|  |                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”.                                           |
|  | Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar |
|  | Otros (indicar)                                                                             |

**9- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN RELACION CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.                                                                                                                                                          |
|   | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, 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 segregados del resto de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| x | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| x | 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 las obras a la que prestan servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| x | En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| x | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| x | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.                        |
| x | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.                                                                                                                                                                                                   |
| x | Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| x | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| x | Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**10- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

| Tipo de RCD                              | Estimación RCD en Tn | Coste gestión en €Tn<br><i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i> | Importe € |
|------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>DE NATURALEZA NO PETREA</b>           | 1,08                 | 36                                                                     | 38,88     |
| <b>DE NATURALEZA PETREA</b>              | 3,32                 | 32                                                                     | 106,24    |
| <b>POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b> | 0,45                 | 40                                                                     | 18,00     |
| <b>TOTAL</b>                             |                      |                                                                        | 163,12    |

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 12: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA**

## **ÍNDICE ANEJO Nº 12-PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA**

|                                                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Definición y contenido del plan de control según el CTE .....</b>                                                                                      | <b>1</b>  |
| <b>2. Condiciones de ejecución y medidas de control a adoptar para la verificación de la calidad de los materiales y de los procesos constructivos .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>3. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia .....</b>                                                                                | <b>24</b> |
| <b>4. Valoración económica .....</b>                                                                                                                         | <b>29</b> |

## ANEJO Nº 12: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

### 1-DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

#### CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

##### 6.1 Generalidades

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
  - a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
  - b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
  - c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
  - d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>proyecto básico</b> definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.</li> <li>b) El <b>proyecto de ejecución</b> desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.</li> </ol> <p>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>6.2 Control del proyecto</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.</li> <li>2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.</li> </ol> |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º**

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>7.1 Generalidades</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</li> </ol> |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.</p>                                                                                                                        |
|  | <p>3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p>4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</li><li>b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</li><li>c) control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</li></ul> |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b></p> | <p>El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li><li>b) El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2.</li><li>c) El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</b></p> | <p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</li><li>b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.</li><li>c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.</li><li>b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li></ol></li><li>2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</b>                                                    | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</li><li>2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7.3 Control de ejecución de la obra</b>                                                            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</li><li>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li><li>3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.</li></ol> |

**7.4 Control de la obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

**ANEJO II**

**Documentación del seguimiento de la obra**

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

**II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
  - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
  - b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
  - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
  - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
  - e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>II.2 Documentación del control de la obra</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:<ol style="list-style-type: none"><li>a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.</li><li>b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.</li><li>c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</li></ol></li></ol>                                                                                                                                                |
|                                                  | <ol style="list-style-type: none"><li>2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>II.3 Certificado final de obra</b>            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</li><li>2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</li><li>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:<ol style="list-style-type: none"><li>a) 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.</li><li>b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</li></ol></li></ol> |

## **2-CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL A ADOPTAR PARA LA VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

### **DOCUMENTO DE CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL A ADOPTAR PARA VERIFICAR LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para verificar las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

### **MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

#### **PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”**

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

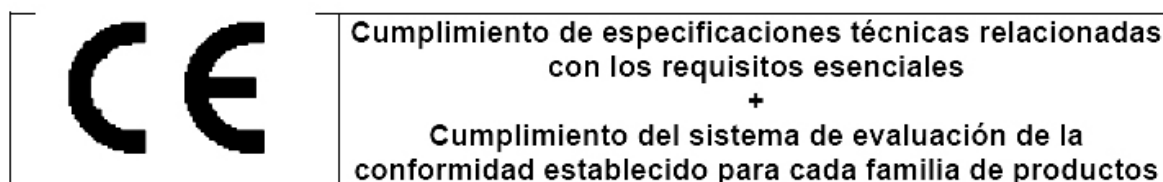
- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.

- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

### 1. Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformeyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.

- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

## 2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

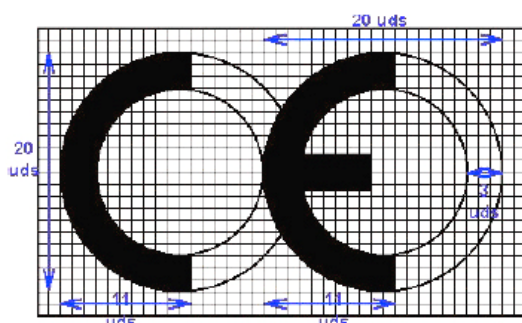
1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo



**Ejemplo de MARCADO CE**

|                                                                                                                      |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>CE</b>                                                                                                            | → Símbolo                                                       |
| <b>0123</b>                                                                                                          | → Nº del organismo notificado                                   |
| Aislamientos XXXXXX                                                                                                  | → Nombre del fabricante                                         |
| XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX                                                                                             | → Dirección del fabricante                                      |
| <b>02</b>                                                                                                            | → Dos últimas cifras del año                                    |
| <b>0123 – CPD – 001</b>                                                                                              | → Nº del certificado de conformidad                             |
| <b>EN 13162</b>                                                                                                      | → Norma armonizada                                              |
| <b>Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación</b>                                                    | → Designación y uso previsto                                    |
| Espesor : 80 mm<br>Reacción al fuego : Clase B<br>Conductividad térmica : 0,04 W/m²K<br>Resistencia a tracción : NPD | → Información adicional relativa a las características técnicas |

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.



- Informe de ensayo inicial de tipo: documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

### **PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”.**

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

#### **1. Productos nacionales**

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

#### **2. Productos provenientes de un país comunitario**

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### **3. Productos provenientes de un país extracomunitario**

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

#### **Documentos acreditativos**

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

#### **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

#### **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

### **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

Documento que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

### **Autorizaciones de uso de los forjados:**

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

### **Sello INCE**

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

### **Sello INCE / Marca AENOR**

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

### **Certificado de ensayo**

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

### **Certificado del fabricante**

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

### **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

### **Información suplementaria**

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).

- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en “Normativa”

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

## **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **1. CEMENTOS**

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413- 1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 2. BLOQUES DE HORMIGÓN

### **Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

## 3. RED DE SANEAMIENTO

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

### **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### 4. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

##### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

##### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

##### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

##### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

##### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

##### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

##### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

##### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

##### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **5. ALBAÑILERÍA**

### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## **6. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).



- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

#### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **7. PREFABRICADOS**

#### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Escaleras prefabricadas (kits)**

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### 8. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

#### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### 9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

## **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón

- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
  - Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
  - Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
  - Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
  - Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
  - Artículo 90. Control de la calidad del acero
  - Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
  - Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
  - Artículo 93. Control de los equipos de tesado
  - Artículo 94. Control de los productos de inyección
- Fase de ejecución de elementos constructivos**
- Artículo 95. Control de la ejecución
  - Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
  - Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
  - Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura
- Fase de recepción de elementos constructivos**
- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

## 2. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de proyecto**

- Introducción

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.

## 3. INSTALACIONES

### INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículos 2 – 3 - 9

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10
- Fase de recepción de las instalaciones**
- Artículo 18

## **INSTALACIONES TÉRMICAS**

### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
  - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
  - ITE 07.2 REFORMAS
  - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

## **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

#### **Fase de proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - Proyecto
  - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

## **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

### **Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua**

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- 6.3 Homologación

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

## **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 8. Proyecto técnico

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

**Fase de proyecto**

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

**3-LISTADO MINIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR  
CONSTANCIA**

**1. CIMENTACIÓN**

**1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS**

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

**1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001

**2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

**2.1 CONTROL DE MATERIALES**

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Cemento
  - Agua de amasado
  - Áridos
  - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Resistencia
  - Consistencia
  - Durabilidad
- **Ensayos de control del hormigón:**
  - Modalidad 1: Control a nivel reducido
  - Modalidad 2: Control al 100 %
  - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
  - Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
  - Control a nivel normal : Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, y siempre para el hormigón pretensado.
  - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
  - Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
  - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tesado.
  - Control de los productos de inyección.

## 2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
  - Control de ejecución a **nivel reducido**:
    - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de recepción a **nivel normal**:
    - Existencia de control externo.
    - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de ejecución a **nivel intenso**:
    - Sistema de calidad propio del constructor.
    - Existencia de control externo.
    - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
  - Control del tesado de las armaduras activas.
  - Control de ejecución de la inyección.

- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

### 3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Control de calidad de los materiales:**
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de fabricación:**
  - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación.
    - Planos de taller.
    - Plan de puntos de inspección.
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
    - Cualificación del personal.
    - Sistema de trazado adecuado.
- **Control de de calidad de montaje:**
  - Control de calidad de la documentación de montaje:
    - Memoria de montaje.
    - Planos de montaje.
    - Plan de puntos de inspección.
  - Control de calidad de la documentación de montaje:

### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
  - Piezas: Declaración del fabricante sobre su resistencia y categoría (categoría I o categoría II de las piezas).
  - Arenas.
  - Cementos y cales.
  - Morteros secos preparados y hormigones preparados: Comprobación de dosificación y resistencia.
- **Control de fábrica:**
  - Tres categorías de ejecución:
    - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.



- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno:**
  - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.
- **Armadura:**
  - Control de recepción y puesta en obra.
- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos.
  - Protección de la coronación.
  - Mantenimiento de la humedad.
  - Protección contra heladas.
  - Arriostamiento temporal
  - Limitación de la altura de ejecución por día.

## 6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
  - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

## 10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y mecanismos.
  - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior.
  - Dimensiones.
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

## 12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida
  - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
      - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
      - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
      - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
      - d) Medición de temperaturas en la red.
      - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
  - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y funcionamiento de los desagües y sifones).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

#### 4-VALORACIÓN ECONÓMICA

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 426,00 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

| Nº           | UD | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL         |
|--------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------|
| 1            | Ud | Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.                                                                                                                                      | 1,00     | 45,00  | 45,00         |
| 2            | Ud | Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión. | 2,00     | 43,00  | 86,00         |
| 3            | Ud | Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.                                                                                                                                                                                       | 1,00     | 85,00  | 85,00         |
| 4            | Ud | Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 175,00 | 175,00        |
| 5            | Ud | Conjunto de pruebas de servicio en nave, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad, fontanería y saneamiento.                                                                                                                                                                  | 1,00     | 35,00  | 35,00         |
| <b>TOTAL</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |        | <b>426,00</b> |

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO Nº 13: ESTUDIO ECONÓMICO**

## ÍNDICE ANEJO Nº 13: ESTUDIO ECONÓMICO

|                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introducción</b> .....                                               | <b>1</b> |
| <b>2. Vida útil del proyecto</b> .....                                     | <b>1</b> |
| <b>3. Cobros previstos</b> .....                                           | <b>2</b> |
| 3.1. Cobros ordinarios .....                                               | 2        |
| 3.1.1. Venta de animales.....                                              | 2        |
| 3.1.2. Subvenciones .....                                                  | 2        |
| 3.2. Cobros extraordinarios .....                                          | 3        |
| 3.2.1. Valor residual de la maquinaria.....                                | 3        |
| 3.2.2. Valor residual de las edificaciones .....                           | 4        |
| 3.2.3. Subvenciones .....                                                  | 4        |
| <b>4. Pagos previstos</b> .....                                            | <b>4</b> |
| 4.1. Pagos de la inversión .....                                           | 4        |
| 4.2. Pagos ordinarios .....                                                | 4        |
| 4.2.1. Alimentación .....                                                  | 5        |
| 4.2.2. Hacer bolas de silo.....                                            | 5        |
| 4.2.3. Productos para cama de terneros .....                               | 5        |
| 4.2.4. Seguridad social.....                                               | 5        |
| 4.2.5. Tratamientos .....                                                  | 6        |
| 4.2.6. Consumo eléctrico .....                                             | 6        |
| 4.2.7. Combustible y lubricante.....                                       | 6        |
| 4.2.8. Gastos de mantenimiento de construcción y demás instalaciones ..... | 6        |
| 4.2.9. Impuestos y seguros.....                                            | 6        |

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| 4.2.10. Otros gastos .....                   | 6         |
| 4.3. Pagos extraordinarios .....             | 6         |
| <b>5. Resumen .....</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>6. Flujos de caja .....</b>               | <b>8</b>  |
| <b>7. Evaluación financiera.....</b>         | <b>9</b>  |
| 7.1. Inversión con financiación propia ..... | 9         |
| 7.1.1. Resultados.....                       | 9         |
| 7.1.2. Análisis de sensibilidad .....        | 14        |
| 7.2. Inversión con financiación propia ..... | 15        |
| 7.2.1. Resultados.....                       | 15        |
| 7.2.2. Análisis de sensibilidad .....        | 21        |
| <b>8. Conclusiones.....</b>                  | <b>22</b> |

## ANEJO Nº 13: ESTUDIO ECONÓMICO

### 1-INTRODUCCION

El objeto del presente anejo es analizar la rentabilidad de la explotación que se está proyectando.

Primero se calcularán una serie de parámetros que define la inversión (capital invertido, pagos previstos, cobros previstos y número de años de vida útil del proyecto).

Los métodos utilizados, que permitirán determinar el grado de viabilidad del proyecto, son los siguientes:

- Método del plazo de recuperación o pay-back.
- Método del valor actual neto (V.A.N)
- Tasa de retorno o tipo de rendimiento interno (T.I.R).

Finalmente, se determinará la conveniencia o no de ejecutar el proyecto.

En este proyecto, se tendrá en cuenta:

- El dinero que se percibirá de la venta de animales.
- El silo de hierba que es aportado por la explotación.

### 2-VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se tomará como vida útil, la del elemento de mayor duración, en este caso las construcciones. La vida útil es de 20 años.

El resto de instalaciones y maquinaria tiene una vida útil inferior.

### 3-COBROS PREVISTOS

Esta actividad genera unos cobros que si son consecuencia de dicha actividad se engloban en el grupo de “ordinarios”, mientras que si no provienen de dicha actividad como tal, reciben el nombre de “extraordinarios”, y son aquellos que se obtienen al margen de la actividad principal de la explotación.

#### 3.1. Cobros ordinarios

##### 3.1.1. Venta de animales

La venta de terneros es un cobro ordinario en la explotación:

$$60 \text{ animales cruzados} \times 160 \text{ Kg canal} = 9.600 \text{ Kg de canal}$$

$$8 \text{ animales de pura raza} \times 160 \text{ Kg canal} = 1.280 \text{ Kg de canal}$$

El cobro por la venta de terneros es el siguiente:

$$10.880 \text{ Kg de canal} \times 4,10 \text{ €/Kg canal} = 44.608,00 \text{ €}$$

La venta de las vacas de desvieje:

$$7 \text{ vacas} \times 850 \text{ € vaca} = 5.950,00 \text{ €}$$

Por tanto, el cobro por la venta de animales en la explotación sería:

$$44.608,00 + 5.950,00 = \mathbf{50.558,00 \text{ €}}$$

##### 3.1.2. Subvenciones

Esta explotación se acogerá a las ayudas anuales reguladas por la Orden GAN/31/2015, de 15 de mayo, por la que se convocan y regulan las ayudas financiadas por el FEAGA (Fondo Europeo Agrícola de Garantía) y FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) incluidas en la solicitud única para el año 2015. Este proyecto se acogerá a las siguientes líneas de ayudas, en las que cumple los requisitos para acceder:

El promotor parte con un pago básico de 60 € Ha.

- Pago básico:

$$79,11 \text{ Ha} \times 60 \text{ € Ha} = 4.746,60 \text{ €}$$

- Vaca nodriza:

$$75 \text{ vacas nodrizas} \times 90 \text{ € vaca nodriza} = 6.750,00 \text{ €}$$

- Ayuda al mantenimiento de Razas locales amenazadas (Tudanca):

$$75 \text{ Tudancas} \times 200 \text{ € Tudanca} = 15.000,00 \text{ €}$$



- Ayuda a las zonas con limitaciones naturales:

10 primeras Ha: 10 Ha x 130 € Ha = 1.300,00 €

De 10 Ha a 25 Ha: 15 Ha x 105 € Ha = 1.575,00 €

De 25 Ha a 50 Ha: 25 Ha x 75 € Ha = 1.875,00 €

De 51 Ha a 79,11 Ha: 28,11 Ha x 37,50 = 1.054,13 €

TOTAL = 5.804,13 €

Por tanto, la cuantía total de estas ayudas será de **32.300,73 €**

### 3.2. Cobros extraordinarios

#### 3.2.1. Valor residual de la maquinaria

Al alcanzar la maquinaria su vida útil se venderá por su valor residual. Además al acabar la vida del proyecto las máquinas que no hayan alcanzado su vida útil tendrán un valor residual determinado, que no es el final.

Tabla 13.1. Valor residual de la maquinaria.

| Maquinaria       | V.I. (€)  | Vida útil (n) | V.R. (€) |
|------------------|-----------|---------------|----------|
| Tractor 90 C.V   | 43.560,50 | 10            | 8.575,95 |
| Cisterna 3.000 l | 9.300,20  | 15            | 937,02   |
| Segadora         | 2.500,00  | 15            | 225,00   |

Fuente: Creación propia.

El cálculo del Valor Residual, se realiza con la siguiente fórmula:

$$V.R. = V.I. (1-d)^n$$

Donde:

V.I.-Valor inicial de la maquinaria.

V.R.- Valor Residual.

n- Vida útil en años

d-depreciación= 15 %.

Hay que tener en cuenta, que la explotación ya cuenta con esta maquinaria, por lo que estimaremos que tienen una edad de 5 años.

Tabla 13.2. Vida útil de la maquinaria.

| Maquinaria | Vida útil (n) | AÑO 5    | AÑO 10 | AÑO 15   |
|------------|---------------|----------|--------|----------|
| Tractor    | 10            | 8.757,95 |        | 8.757,95 |
| Cisterna   | 15            | --       | 937,02 | --       |
| Segadora   | 15            | --       | 225,00 | --       |

Fuente: Creación propia.

### 3.2.2. Valor residual de las edificaciones

Al finalizar la vida útil del proyecto tienen un valor residual del 10 % del Presupuesto de Ejecución Material. Se trata de un ingreso del año 20.

$$137.413,21 \times 0,10 = \mathbf{13.741,32 \text{ €}}$$

### 3.2.3. Subvenciones.

El proyecto se acogerá inicialmente a una subvención, al amparo de la Orden GAN/43/2014, de 1 de julio, por la que se regulan y convocan las ayudas a la primera instalación de agricultores jóvenes y la modernización de las explotaciones agrarias de Cantabria. El proyecto se acogerá a la línea de Modernización de explotaciones agrarias mediante Planes de Mejora.

Considerando que el promotor cumple todos los requisitos para acceder a este tipo de ayuda se procede a calcular la misma. La cuantía de la ayuda será del 50 % de la inversión subvencionada, por encontrarse la explotación en zona desfavorecida y poder justificarse 1 U.T.A, la inversión subvencionada será de 90.151 € Por lo que la cuantía de la ayuda será de:

$$90.151 \text{ €} \times 0,50 = \mathbf{45.075,00 \text{ €}}$$

## 4-PAGOS PREVISTOS

Los pagos “ordinarios”, son consecuencia de la actividad de la explotación y los “extraordinarios” no provienen de dicha actividad, se obtienen al margen de la actividad principal de la explotación.

### 4.1. Pago de la inversión

Estos costes se contemplan el año 0, ascendiendo el presupuesto a la cantidad de **170.392,37 €**

### 4.2. Pagos ordinarios

Los dividiremos en los siguientes apartados.

#### 4.2.1. Alimentación

Uno de los gastos principales en las explotaciones ganaderas es la alimentación. A continuación detallamos un resumen:

Tabla 13.3. Gastos alimentación.

| ALIMENTO        | Kg de M.F | Precio (€/Kg) | Coste total (€)  |
|-----------------|-----------|---------------|------------------|
| Heno de Vez     | 24.000    | 0,156         | 3.744,00         |
| Paja cereal     | 72.060    | 0,06          | 4.323,60         |
| Pienso terneros | 30.375    | 0,252         | 7.654,50         |
| <b>TOTAL</b>    |           |               | <b>15.722,10</b> |

Fuente: Creación propia.

El silo de hierba no se considera al ser aportado por la propia explotación.

#### 4.2.2. Hacer bolas de silo

$$240 \text{ bolas de silo} \times 16 \text{ € bolas de silo} = \mathbf{3.840,00 \text{ €}}$$

#### 4.2.3. Productos para cama de terneros

En este grupo de gastos incluimos la cantidad de paja y superfosfato.

Tabla 13.4. Gastos paja y superfosfato.

| PRODUCTO     | Kg.   | Precio (€/Kg) | Costes totales (€) |
|--------------|-------|---------------|--------------------|
| Paja         | 4.860 | 0,06          | 291,60             |
| Superfosfato | 486   | 0,289         | 140,45             |
| <b>TOTAL</b> |       |               | <b>432,05</b>      |

Fuente: Creación propia.

#### 4.2.4. Seguridad social

En la explotación trabaja el promotor a tiempo completo, al ser una explotación familiar recibe ayuda puntual del resto de la unidad.

Seguridad social de un trabajador:

$$236,88 \text{ €} \times 12 \text{ meses} = 2.842,56 \text{ €}$$

Gastos de gestión: 200 €

Total gastos mano de obra: **3.042,56-€**

#### **4.2.5. Tratamientos**

Estimamos un coste por los tratamientos higiénico- sanitarios de **4.500,00 €**

#### **4.2.6. Consumo eléctrico**

En el anejo 5.2. Cálculo de las instalaciones de la Memoria, calculamos el consumo eléctrico anual de la explotación, que asciende a 3.142,65 Kw/h/año.

El gasto eléctrico será:

$$\text{Consumo: } 3.142,65 \text{ Kw/h/año} \times 0,123837 \text{ €/Kw} = 389,18 \text{ €/ 2 meses}$$

El gasto anual total en electricidad asciende a **2.335,08 €**

#### **4.2.7. Combustible y lubricante.**

En el Anejo 3.2. Implementación del proceso productivo de la Memoria, se ha estimado el consumo anual en combustible y lubricante, dando el siguiente resultado.

$$\text{Gasto en combustible: } 2.500 \text{ litros} \times 0,72 \text{ €/l} = 1.800,00 \text{ €}$$

$$\text{Gasto en lubricante: } 50 \text{ litros} \times 7,85 \text{ €/litro} = 392,50 \text{ €}$$

$$\text{Total gasto en combustible y lubricante: } \mathbf{2.192,50 \text{ €}}$$

#### **4.2.8. Gastos de mantenimiento de la construcción y demás instalaciones**

Consideramos un 1 % de la inversión realizada, por tanto: **1.374,13 €**

#### **4.2.9. Impuestos y seguros**

Estimamos unos **1250,00 €**

#### **4.2.10. Otros gastos.**

En este caso, estimaremos unos **2500,00 €**

La suma de todos los pagos ordinarios asciende a la cantidad de **37.188,42 €**

#### **4.3. Pagos extraordinarios**

En este apartado se considera los ocasionados por la renovación de la maquinaria. Se efectuaran los desembolsos económicos en los años de reposición, que a su vez, depende de la vida útil de cada máquina.

Tabla 13.5. Gastos renovación de maquinaria.

| Maquinaria | Vida útil (n) | AÑO 5     | AÑO 10   | AÑO 15    |
|------------|---------------|-----------|----------|-----------|
| Tractor    | 10            | 43.560,50 | --       | 43.560,50 |
| Cisterna   | 15            | --        | 9.300,20 | --        |
| Segadora   | 15            | --        | 2.500,00 | --        |

Fuente: Creación propia.

## 5-RESUMEN

A continuación pasamos a detallar los datos anteriores:

Tabla 13.6. Cobros y pagos.

| Año | Cobros     |             | Pagos      |             |
|-----|------------|-------------|------------|-------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. |
| 1   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 2   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 3   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 4   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 5   | 82.858,73  | 8.575,95    | 37.188,42  | 43.560,50   |
| 6   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 7   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 8   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 9   | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 10  | 82.858,73  | 1.162,02    | 37.188,42  | 11.800,20   |
| 11  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 12  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 13  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 14  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 15  | 82.858,73  | 8.575,95    | 37.188,42  | 43.560,50   |
| 16  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 17  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 18  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 19  | 82.858,73  |             | 37.188,42  |             |
| 20  | 82.858,73  | 13.741,32   | 37.188,42  |             |
| n   |            |             |            |             |

Fuente: Creación propia.

## 6-FLUJOS DE CAJA

A continuación se analizan los datos calculados anteriormente para conocer la diferencia entre los cobros y los pagos:

Tabla 13.7. Estructura de los flujos de caja.

| <b>Estructura de los flujos de caja</b> |               |                  |              |                  |                    |                      |                            |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>Año</b>                              | <b>Cobros</b> |                  | <b>Pagos</b> |                  | <b>Flujo final</b> | <b>Flujo inicial</b> | <b>Incremento de flujo</b> |
|                                         | <b>Ord.</b>   | <b>Extraord.</b> | <b>Ord.</b>  | <b>Extraord.</b> |                    |                      |                            |
| 1                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 2                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 3                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 4                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 5                                       | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76                   |
| 6                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 7                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 8                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 9                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 10                                      | 82.858,73     | 1.162,02         | 37.188,42    | 11.800,20        | 35.032,13          | 5.000,00             | 30.032,13                  |
| 11                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 12                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 13                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 14                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 15                                      | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76                   |
| 16                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 17                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 18                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 19                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 20                                      | 82.858,73     | 13.741,32        | 37.188,42    | 0,00             | 59.411,63          | 5.000,00             | 54.411,63                  |

Fuente: Creación propia.

## **7-EVALUACIÓN FINANCIERA**

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN.

En esta evaluación económica se calculan los indicadores de rentabilidad a la vista de los cuales se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación o pay-back, y relación beneficio/ inversión) teniendo en cuenta dos posibilidades:

- Inversión con financiación propia.
- Inversión con financiación propia y subvención.

### **7.1. Inversión con financiación propia.**

#### **7.1.1. Resultados**

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 2 %.
- Tasa de incremento de cobros: 3 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3 %.

Se obtiene una tasa interna de rendimiento del: 22,93 %.

A continuación se presentan los flujos anuales (incluyendo inversión y financiación):

Tabla 13.8. Flujos anuales.

| <b>Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)</b> |                      |                                   |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Año</b>                                                  | <b>Valor nominal</b> | <b>Valor real según inflación</b> |
| <b>Inicial</b>                                              | -170.392,37          | -170.392,37                       |
| <b>1</b>                                                    | 42.040,42            | 41.216,10                         |
| <b>2</b>                                                    | 43.451,63            | 41.764,35                         |
| <b>3</b>                                                    | 44.905,18            | 42.315,15                         |
| <b>4</b>                                                    | 46.402,34            | 42.868,59                         |
| <b>5</b>                                                    | 7.387,72             | 6.691,29                          |
| <b>6</b>                                                    | 49.532,74            | 43.983,65                         |
| <b>7</b>                                                    | 51.168,72            | 44.545,45                         |
| <b>8</b>                                                    | 52.853,78            | 45.110,19                         |
| <b>9</b>                                                    | 54.589,40            | 45.677,96                         |
| <b>10</b>                                                   | 42.080,25            | 34.520,46                         |
| <b>11</b>                                                   | 58.218,39            | 46.822,90                         |
| <b>12</b>                                                   | 60.114,94            | 47.400,22                         |
| <b>13</b>                                                   | 62.068,39            | 47.980,88                         |
| <b>14</b>                                                   | 64.080,44            | 48.564,97                         |
| <b>15</b>                                                   | 11.648,07            | 8.654,68                          |
| <b>16</b>                                                   | 68.287,44            | 49.743,70                         |
| <b>17</b>                                                   | 70.486,06            | 50.338,51                         |
| <b>18</b>                                                   | 72.750,65            | 50.937,05                         |
| <b>19</b>                                                   | 75.083,17            | 51.539,39                         |
| <b>20</b>                                                   | 102.304,01           | 68.847,67                         |

Fuente: Creación propia



A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y después considerando también la inflación.

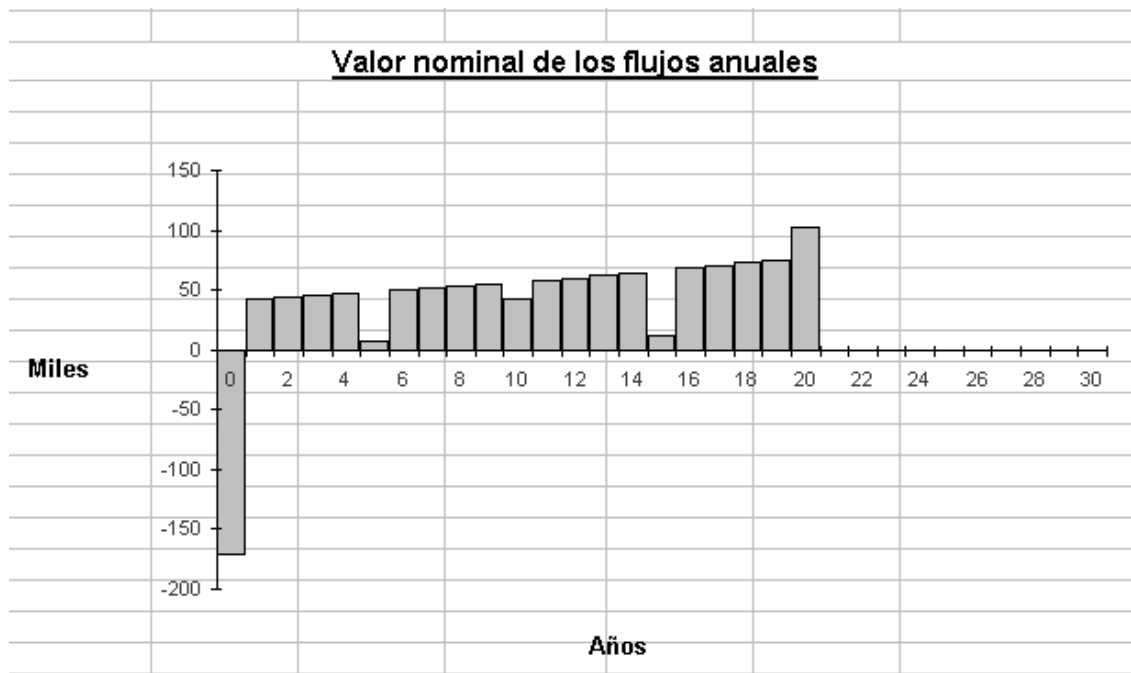


Figura 13.9: Valor nominal de los flujos anuales

Fuente: Creación propia



Figura 13.10: Valor real de los flujos anuales según inflación

Fuente: Creación propia

El VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/ inversión se recogen en la siguiente tabla de Resultados, calculados para distintos valores de la tasa de actualización.

Tabla 13.11. VAN, tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/ inversión.

| <b>Tasa de actualización</b> | <b>Valor actual neto</b> | <b>Tiempo recuperación</b> | <b>Relación benef./inv.</b> |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1,00                         | 600.141,29               | 6                          | 3,52                        |
| 2,00                         | 523.494,50               | 6                          | 3,07                        |
| 3,00                         | 457.227,27               | 6                          | 2,68                        |
| 4,00                         | 399.717,91               | 6                          | 2,35                        |
| 5,00                         | 349.622,59               | 6                          | 2,05                        |
| 6,00                         | 305.824,43               | 6                          | 1,79                        |
| 7,00                         | 267.392,26               | 6                          | 1,57                        |
| 8,00                         | 233.547,46               | 6                          | 1,37                        |
| 9,00                         | 203.637,01               | 7                          | 1,20                        |
| 10,00                        | 177.111,59               | 7                          | 1,04                        |
| 11,00                        | 153.507,78               | 7                          | 0,90                        |
| 12,00                        | 132.433,46               | 7                          | 0,78                        |
| 13,00                        | 113.555,89               | 8                          | 0,67                        |
| 14,00                        | 96.591,94                | 8                          | 0,57                        |
| 15,00                        | 81.299,96                | 8                          | 0,48                        |
| 16,00                        | 67.473,16                | 9                          | 0,40                        |
| 17,00                        | 54.934,07                | 9                          | 0,32                        |
| 18,00                        | 43.529,99                | 10                         | 0,26                        |
| 19,00                        | 33.129,13                | 11                         | 0,19                        |
| 20,00                        | 23.617,49                | 12                         | 0,14                        |
| 21,00                        | 14.896,17                | 13                         | 0,09                        |
| 22,00                        | 6.879,14                 | 16                         | 0,04                        |
| 23,00                        | -508,60                  | -                          | 0,00                        |
| 24,00                        | -7.332,64                | -                          | -0,04                       |
| 25,00                        | -13.650,45               | -                          | -0,08                       |
| 26,00                        | -19.512,53               | -                          | -0,11                       |
| 27,00                        | -24.963,36               | -                          | -0,15                       |
| 28,00                        | -30.042,19               | -                          | -0,18                       |
| 29,00                        | -34.783,79               | -                          | -0,20                       |
| 30,00                        | -39.218,97               | -                          | -0,23                       |

Fuente: Creación propia

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

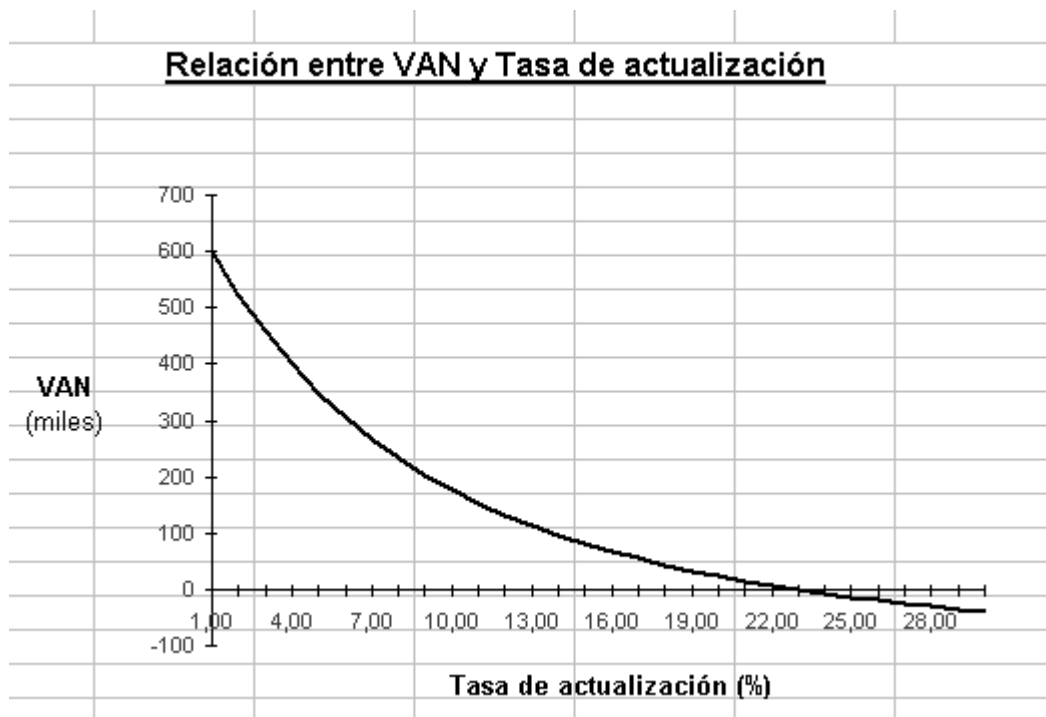


Figura 13.12: Relación entre VAN y Tasa de actualización

Fuente: Creación propia

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se tomará como tasa de actualización del 3 %, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 457.227,25
- Tiempo de recuperación: 6
- Relación Beneficio/ Inversión: 2,68.

Dado que la tasa de actualización es inferior al T.I.R., se puede concluir que la inversión es rentable.

### 7.1.2. Análisis de sensibilidad

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

|                 | Variación inversión | Variación flujos | Vida del proyecto | Clave | TIR   | VAN        |
|-----------------|---------------------|------------------|-------------------|-------|-------|------------|
|                 |                     |                  | 20                | A     | 21,51 | 412.362,08 |
|                 |                     | -7,00            |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | B     | 20,35 | 265.319,69 |
|                 | -2,00               |                  |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | C     | 24,50 | 488.219,72 |
|                 |                     | 4,00             |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | D     | 23,56 | 322.566,13 |
| <b>Proyecto</b> |                     |                  |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | E     | 20,62 | 405.546,38 |
|                 |                     | -7,00            |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | F     | 19,38 | 258.503,99 |
|                 | 2,00                |                  |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | G     | 23,50 | 481.404,02 |
|                 |                     | 4,00             |                   |       |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | H     | 22,50 | 315.750,43 |

| Clave | TIR   | Clave | VAN        |
|-------|-------|-------|------------|
| C     | 24,50 | C     | 488.219,72 |
| D     | 23,56 | G     | 481.404,02 |
| G     | 23,50 | A     | 412.362,08 |
| H     | 22,50 | E     | 405.546,38 |
| A     | 21,51 | D     | 322.566,13 |
| E     | 20,62 | H     | 315.750,43 |
| B     | 20,35 | B     | 265.319,69 |
| F     | 19,38 | F     | 258.503,99 |

Figura 13.13. Análisis de sensibilidad

Fuente: Creación propia

## **7.2. Inversión con financiación propia y subvención.**

En este caso se analizará el proyecto para el supuesto que el promotor realice la inversión con recursos propios y la ayuda correspondiente al Plan de Mejora que asciende a 45.075 €

### **7.2.1. Resultados**

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 2 %.
- Tasa de incremento de cobros: 3 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3 %.

Se obtiene una tasa interna de rendimiento del: 31,43 %.

Tabla 13.14.Estructura de los flujos de caja.

| <b>Estructura de los flujos de caja</b> |               |                  |              |                  |                    |                      |                            |
|-----------------------------------------|---------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>Año</b>                              | <b>Cobros</b> |                  | <b>Pagos</b> |                  | <b>Flujo final</b> | <b>Flujo inicial</b> | <b>Incremento de flujo</b> |
|                                         | <b>Ord.</b>   | <b>Extraord.</b> | <b>Ord.</b>  | <b>Extraord.</b> |                    |                      |                            |
| 1                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 2                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 3                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 4                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 5                                       | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76                   |
| 6                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 7                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 8                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 9                                       | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 10                                      | 82.858,73     | 1.162,02         | 37.188,42    | 11.800,20        | 35.032,13          | 5.000,00             | 30.032,13                  |
| 11                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 12                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 13                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 14                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 15                                      | 82.858,73     | 8.575,95         | 37.188,42    | 43.560,50        | 10.685,76          | 5.000,00             | 5.685,76                   |
| 16                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 17                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 18                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 19                                      | 82.858,73     | 0,00             | 37.188,42    | 0,00             | 45.670,31          | 5.000,00             | 40.670,31                  |
| 20                                      | 82.858,73     | 13.741,32        | 37.188,42    | 0,00             | 59.411,63          | 5.000,00             | 54.411,63                  |

Fuente: Creación propia

A continuación se presentan los flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

Tabla 13.15. Flujos anuales.

| <b>Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)</b> |                      |                                   |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Año</b>                                                  | <b>Valor nominal</b> | <b>Valor real según inflación</b> |
| <b>Inicial</b>                                              | -125.317,37          | -125.317,37                       |
| <b>1</b>                                                    | 42.040,42            | 41.216,10                         |
| <b>2</b>                                                    | 43.451,63            | 41.764,35                         |
| <b>3</b>                                                    | 44.905,18            | 42.315,15                         |
| <b>4</b>                                                    | 46.402,34            | 42.868,59                         |
| <b>5</b>                                                    | 7.387,72             | 6.691,29                          |
| <b>6</b>                                                    | 49.532,74            | 43.983,65                         |
| <b>7</b>                                                    | 51.168,72            | 44.545,45                         |
| <b>8</b>                                                    | 52.853,78            | 45.110,19                         |
| <b>9</b>                                                    | 54.589,40            | 45.677,96                         |
| <b>10</b>                                                   | 42.080,25            | 34.520,46                         |
| <b>11</b>                                                   | 58.218,39            | 46.822,90                         |
| <b>12</b>                                                   | 60.114,94            | 47.400,22                         |
| <b>13</b>                                                   | 62.068,39            | 47.980,88                         |
| <b>14</b>                                                   | 64.080,44            | 48.564,97                         |
| <b>15</b>                                                   | 11.648,07            | 8.654,68                          |
| <b>16</b>                                                   | 68.287,44            | 49.743,70                         |
| <b>17</b>                                                   | 70.486,06            | 50.338,51                         |
| <b>18</b>                                                   | 72.750,65            | 50.937,05                         |
| <b>19</b>                                                   | 75.083,17            | 51.539,39                         |
| <b>20</b>                                                   | 102.304,01           | 68.847,67                         |

Fuente: Creación propia.

A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y después considerando también la inflación.

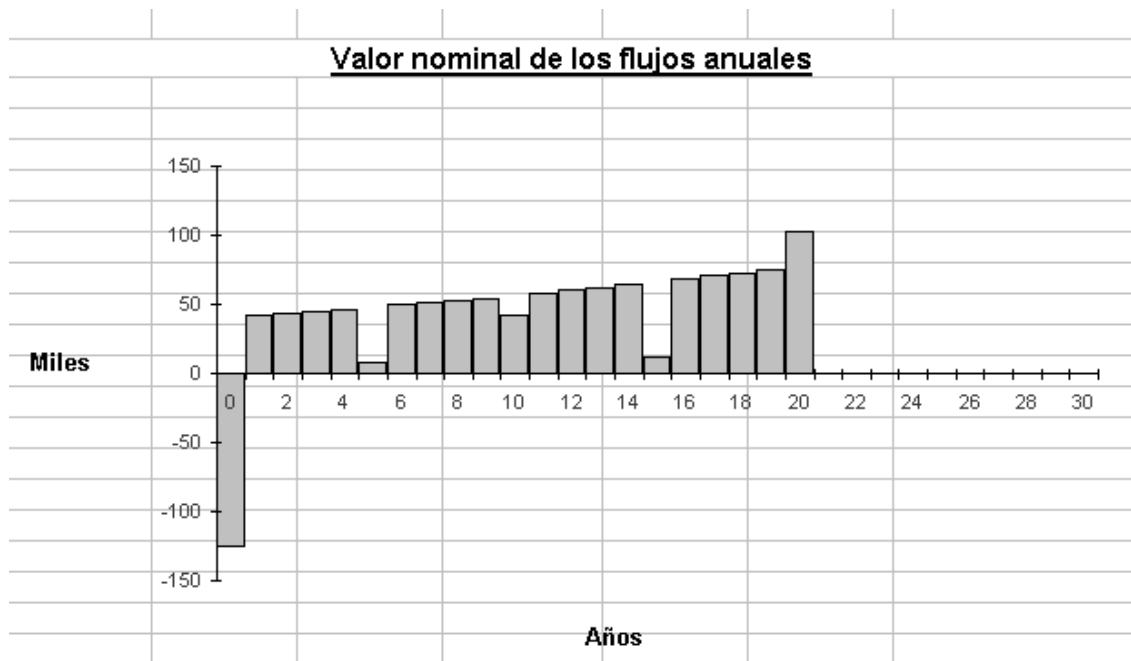


Figura 13.16: Valor nominal de los flujos anuales

Fuente: Creación propia.



Figura 13.17: Valor real de los flujos anuales según inflación

Fuente: Creación propia.



El VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/ inversión se recogen en la siguiente tabla de Resultados, calculados para distintos valores de la tasa de actualización

Tabla 13.18.VAN, tiempo de recuperación de la inversión y relación beneficio/ inversión.

| <b>Tasa de actualización</b> | <b>Valor actual neto</b> | <b>Tiempo recuperación</b> | <b>Relación benef./inv.</b> |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1,00                         | 645.216,29               | 4                          | 5,15                        |
| 2,00                         | 568.569,50               | 4                          | 4,54                        |
| 3,00                         | 502.302,27               | 4                          | 4,01                        |
| 4,00                         | 444.792,91               | 4                          | 3,55                        |
| 5,00                         | 394.697,59               | 4                          | 3,15                        |
| 6,00                         | 350.899,43               | 4                          | 2,80                        |
| 7,00                         | 312.467,26               | 4                          | 2,49                        |
| 8,00                         | 278.622,46               | 4                          | 2,22                        |
| 9,00                         | 248.712,01               | 4                          | 1,98                        |
| 10,00                        | 222.186,59               | 4                          | 1,77                        |
| 11,00                        | 198.582,78               | 4                          | 1,58                        |
| 12,00                        | 177.508,46               | 4                          | 1,42                        |
| 13,00                        | 158.630,89               | 5                          | 1,27                        |
| 14,00                        | 141.666,94               | 5                          | 1,13                        |
| 15,00                        | 126.374,96               | 6                          | 1,01                        |
| 16,00                        | 112.548,16               | 6                          | 0,90                        |
| 17,00                        | 100.009,07               | 6                          | 0,80                        |
| 18,00                        | 88.604,99                | 6                          | 0,71                        |
| 19,00                        | 78.204,13                | 6                          | 0,62                        |
| 20,00                        | 68.692,49                | 6                          | 0,55                        |
| 21,00                        | 59.971,17                | 7                          | 0,48                        |
| 22,00                        | 51.954,14                | 7                          | 0,41                        |
| 23,00                        | 44.566,40                | 7                          | 0,36                        |
| 24,00                        | 37.742,36                | 8                          | 0,30                        |
| 25,00                        | 31.424,55                | 8                          | 0,25                        |
| 26,00                        | 25.562,47                | 8                          | 0,20                        |
| 27,00                        | 20.111,64                | 9                          | 0,16                        |
| 28,00                        | 15.032,81                | 10                         | 0,12                        |
| 29,00                        | 10.291,21                | 11                         | 0,08                        |
| 30,00                        | 5.856,03                 | 12                         | 0,05                        |

Fuente: Creación propia.

A continuación se reprenha gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

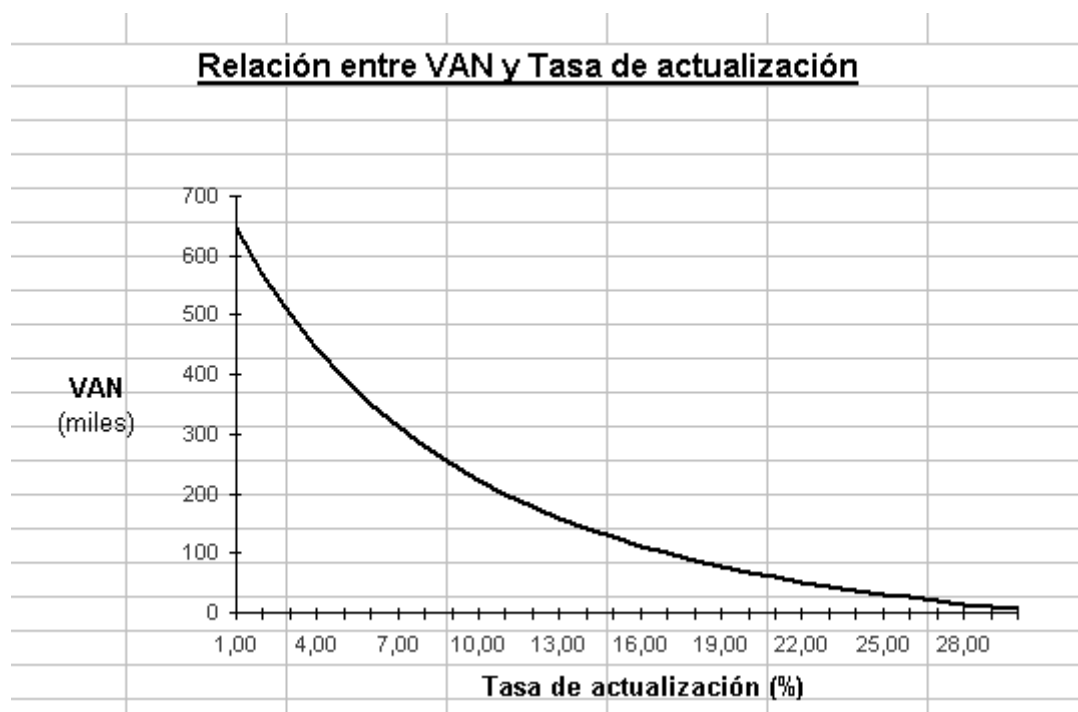


Figura 13.19: VAN, tiempo de recuperación de la inversión y relación beneficio/ inversión

Fuente: Creación propia.

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se tomará como tasa de actualización del 3 %, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 502.302,27
- Tiempo de recuperación: 4
- Relación Beneficio/ Inversión: 4,01.

Dado que la tasa de actualización es inferior al T.I.R., se puede concluir que la inversión es rentable.

### 7.2.2. Análisis de sensibilidad

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

| <b>Análisis de sensibilidad</b>               |  |  |  |  |  |      |
|-----------------------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| <b>Tasa de actualización para el análisis</b> |  |  |  |  |  | 3,00 |

|                 | Variación inversión | Variación flujos | Vida del proyecto | Clave    | TIR   | VAN        |
|-----------------|---------------------|------------------|-------------------|----------|-------|------------|
|                 |                     |                  | 20                | <b>A</b> | 29,75 | 457.437,08 |
|                 |                     | -7,00            |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | <b>B</b> | 29,12 | 310.394,69 |
|                 | -2,00               |                  |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | <b>C</b> | 33,79 | 533.294,72 |
|                 |                     | 4,00             |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | <b>D</b> | 33,33 | 367.641,13 |
| <b>Proyecto</b> |                     |                  |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | <b>E</b> | 28,15 | 450.621,38 |
|                 |                     | -7,00            |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | <b>F</b> | 27,43 | 303.578,99 |
|                 | 2,00                |                  |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 20                | <b>G</b> | 31,97 | 526.479,02 |
|                 |                     | 4,00             |                   |          |       |            |
|                 |                     |                  | 15                | <b>H</b> | 31,44 | 360.825,43 |

| Clave | TIR   | Clave | VAN        |
|-------|-------|-------|------------|
| C     | 33,79 | C     | 533.294,72 |
| D     | 33,33 | G     | 526.479,02 |
| G     | 31,97 | A     | 457.437,08 |
| H     | 31,44 | E     | 450.621,38 |
| A     | 29,75 | D     | 367.641,13 |
| B     | 29,12 | H     | 360.825,43 |
| E     | 28,15 | B     | 310.394,69 |
| F     | 27,43 | F     | 303.578,99 |

Figura 13.20: Análisis de sensibilidad

Fuente: Creación propia.

Se observa que en todas las situaciones la inversión será viable, puesto que el TIR es mayor que el coste de oportunidad, y el VAN ser mayor que 0, siendo la situación C la más favorable y la F la más desfavorable.

## **8-CONCLUSIONES**

Tras ver los resultados obtenidos para la opción autofinanciación, puede decirse que en ambos casos la rentabilidad es alta, más en el segundo caso con la subvención del plan de mejora.

Debido a los buenos resultados, no se ha contemplado la financiación ajena.

---

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

---

## **ANEJO N° 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE ANEJO Nº 14-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

|                                                                                                 |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Datos generales de la organización .....</b>                                              | <b>1</b> |
| <b>2. Descripción de la obra.....</b>                                                           | <b>1</b> |
| 2.1. Datos generales del proyecto y de la obra .....                                            | 1        |
| 2.2. Tipología de la obra a construir.....                                                      | 2        |
| 2.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra .....             | 2        |
| 2.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales..... | 2        |
| 2.4.1. Condiciones de los accesos a obra.....                                                   | 2        |
| 2.4.2. Líneas eléctricas aéreas en tensión .....                                                | 2        |
| 2.4.3. Conducciones enterradas .....                                                            | 2        |
| 2.4.4. Interferencias con otras edificaciones.....                                              | 2        |
| 2.4.5. Servidumbres de paso.....                                                                | 2        |
| 2.4.6. Presencia de tráfico rodado y peatones.....                                              | 3        |
| 2.4.7. Descripción del lugar de la obra y condiciones orográficas.....                          | 3        |
| 2.4.8. Estudio geotécnico.....                                                                  | 3        |
| <b>3. Justificación documental.....</b>                                                         | <b>3</b> |
| 3.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....                                 | 3        |
| 3.2. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad.....                                             | 3        |
| <b>4. Deberes, obligaciones y compromisos.....</b>                                              | <b>4</b> |
| <b>5. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra.....</b>                       | <b>6</b> |
| <b>6. Plan de prevención de riesgos.....</b>                                                    | <b>7</b> |

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar                                | 7         |
| 6.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra                                                              | 7         |
| 6.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones y medidas preventivas establecidas | 8         |
| 6.2.1. Unidades de obra                                                                                           | 8         |
| <b>7. Equipos técnicos</b>                                                                                        | <b>43</b> |
| 7.1. Maquinaria de obra                                                                                           | 43        |
| 7.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras                                                                        | 43        |
| 7.1.2. Maquinaria de elevación                                                                                    | 46        |
| 7.1.3. Maquinaria de transporte                                                                                   | 52        |
| 7.1.4. Maquinaria compactación y extendido                                                                        | 56        |
| 7.1.5. Maquinaria manipulación de hormigón                                                                        | 57        |
| 7.1.6. Pequeña maquinaria                                                                                         | 66        |
| 7.2. Medios auxiliares                                                                                            | 79        |
| 7.2.1. Andamios de borriquetes                                                                                    | 79        |
| 7.2.2. Andamios sobre ruedas                                                                                      | 81        |
| 7.2.3. Puntales                                                                                                   | 85        |
| 7.2.4. Encofrado metálico para muros                                                                              | 88        |
| <b>8. EPIs</b>                                                                                                    | <b>90</b> |
| 8.1. Protección auditiva                                                                                          | 90        |
| 8.1.1. Tapones                                                                                                    | 90        |
| 8.2. Protección de la cabeza                                                                                      | 91        |
| 8.2.1. Cascos de protección (para la construcción)                                                                | 91        |
| 8.3. Protección contra caídas                                                                                     | 92        |
| 8.3.1. Arnese anticaídas                                                                                          | 92        |

|                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.4. Protección de la cara y de los ojos.....                                                               | 93         |
| 8.4.1. Protección ocular. Uso general.....                                                                  | 93         |
| 8.5. Protección de manos y brazos .....                                                                     | 96         |
| 8.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general .....                                  | 96         |
| 8.5.2. Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.....                                | 99         |
| 8.6. Protección de pies y piernas .....                                                                     | 99         |
| 8.6.1. Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación ..... | 99         |
| 8.6.2. Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión .....              | 101        |
| <b>9. Protecciones colectivas .....</b>                                                                     | <b>102</b> |
| 9.1. Vallado de la obra.....                                                                                | 103        |
| 9.2. Señalización.....                                                                                      | 104        |
| 9.3. Balizas .....                                                                                          | 107        |
| 9.4. Instalación eléctrica provisional .....                                                                | 108        |
| 9.5. Toma de tierra.....                                                                                    | 115        |
| 9.6. Redes .....                                                                                            | 117        |
| 9.6.1. Red de seguridad para uso horizontal.....                                                            | 117        |



## ANEJO Nº 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

### 1-DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN

#### Datos promotor:

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Nombre o razón social</b> | PEDRO GONZÁLEZ OLAZABAL     |
| <b>Teléfono</b>              | 942 70 80 25.               |
| <b>Dirección</b>             | CAVIEDES                    |
| <b>Población</b>             | CAVIEDES, Nº 17- VALDALIGA. |
| <b>Código postal</b>         | 39593                       |
| <b>Provincia</b>             | Cantabria                   |
| <b>CNAE</b>                  |                             |
| <b>DNI</b>                   | -----                       |

### 2-DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

#### 2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

|                                                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja</b> | EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS            |
| <b>Situación de la obra a construir</b>                              | LAMADRID -T. M. DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |

|                                                                                              |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Técnico autor del proyecto</b>                                                            | SONIA ELOURAD GONZÁLEZ |
| <b>Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto</b> | SIN NOMBRAR            |

### **Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra:**

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" así como de las "Instalaciones y servicios de Higiene y Bienestar" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, el cual es el que se especifica en la tabla siguiente:

|                                                   |              |
|---------------------------------------------------|--------------|
| Presupuesto de ejecución por contrata PEC (Euros) | 197.861,28 € |
| Número de años previsto                           | < 1          |
| Precio medio de la hora                           | 18,00 €      |
| Número de horas trabajadas por año                | 2.000        |
| <b>Número de trabajadores previsto en obra</b>    | <b>3</b>     |

### **2.2. Tipología de la obra a construir**

Se trata de una estabulación construida a dos aguas mediante zapatas armadas de hormigón, sobre las que se levantará una estructura metálica.

### **2.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra**

Es un prado en el campo.

### **2.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales**

#### **2.4.1. Condiciones de los accesos a obra**

La obra cuenta con acceso para todo tipo de vehículos.

#### **2.4.2. Líneas eléctricas aéreas en tensión**

No existen en la zona donde se ejecutará la obra.

#### **2.4.3. Conducciones enterradas**

No hay

#### **2.4.4. Interferencia con otras edificaciones**

No hay.

#### **2.4.5. Servidumbres de paso**

No existe

#### **2.4.6. Presencia de tráfico rodado y peatones**

En la finca no.

#### **2.4.7. Descripción del lugar de la obra y condiciones orográficas**

Es una parcela rústica, con una ligera pendiente.

#### **2.4.8. Estudio geotécnico**

Se adjunta estudio.

### **3–JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL**

#### **3.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos :

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no darse ninguno de estos supuestos anteriores, se deduce que el promotor solo está obligado a elaborar un *Estudio Básico de Seguridad y Salud*, el cual se desarrolla en este documento.

#### **3.2. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad**

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- 1 En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- 2 Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- 3 Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- 4 Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- 5 Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

#### **4-DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS**

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los

trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## **5-PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA**

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

**1.** El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

**2.** El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

**3.** El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

**4.** La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

**5.** Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

## Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

## **6-PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

### **6.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar**

#### **6.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra**

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se grafía en los planos.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.

- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.

## **6.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto**

### **6.2.1. Unidades de obra**

#### **Actuaciones previas - Operaciones previas - Vallado de obra**

##### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### **Medidas preventivas**

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.



El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

### **Actuaciones previas - Operaciones previas - Replanteo**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Trazado del eje y de los extremos de los viales, mediante la colocación de estacas de madera coincidentes con los perfiles transversales del proyecto.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, etc.)

Se mantendrá la obra en limpieza y orden.

Se colocarán vallas de protección en las zanjas o zonas de excavación, de al menos 1m. de altura.

Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.

### **Actuaciones previas - Operaciones previas - Instalación eléctrica provisional**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.

Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano)

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

A) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables ( rasgones, repelones y similares. )No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto

de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.

No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

B) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

#### D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.

La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.

Habrá un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluido el neutro.

Serán de tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.

La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones antihumedad y conexiones estancas.

Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos (Norma UNE EN 60439-4), y estarán conectadas a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".

Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

La resistencia de puesta a tierra será de 2 ohmios (máximo).

El punto de conexión de la pica o placa de tierra estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra, pero nunca después de un dispositivo diferencial.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras llevará toma de tierra independiente cada una.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.

Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.

Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.

Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

#### I) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos-firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### J) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

### **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Explanación - Desmonte**

#### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La explanación por desmonte consistirá en nivelar sensiblemente el terreno retirando la tierra sobrante de unos lugares para depositarla en los que se la necesita hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### **Medidas preventivas**

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El encachado será puesto en práctica por empresas especializadas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionara la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.



Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Se señalarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.

Se dispondrán de topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

No se acopia material al borde de un vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

## **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Explanación - Terraplén**

### **Procedimiento**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Las operaciones de terraplenado en la obra consistirán en trabajos de explanación y rellenado de tierras.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.

Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.

Se prohibirá la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de los terraplenes serán dirigidas por el señalista especializado.

Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.

### **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno y extendido**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El relleno de tierras en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente el terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida y especificada en el proyecto, para la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

### **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes - Transportes de tierras**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones de transporte de tierras con las que se han tenido en cuenta para el transporte de tierras extraídas de la excavación de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.

Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.

El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.

Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.

Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalarán para personas y vehículos.

El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. Las pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.

Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaria de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.

Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.

La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.

Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.

Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

### **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Vaciados - Excavación a cielo abierto**

#### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se incluyen las operaciones correspondientes a los trabajos de excavación a cielo abierto hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de ejecución de esta obra.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### **Medidas preventivas**

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes de comenzar la excavación se revisarán las edificaciones colindantes, y se apuntalarán las zonas deterioradas.

El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlarán evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.

Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.

Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las lluvias o desecación del terreno.

No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 3.00 metros del borde de la excavación, para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.

Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario el apuntalamiento del edificio afectado.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

En el supuesto de que se detecten riesgos por filtraciones de agua, será necesario realizar inicialmente un muro pantalla perimetral con cimentación de 2.00 m, para evitar el ablandamiento y derrumbe del terreno.

### **Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Excavación zanjas**

#### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Una vez replanteadas las zanjas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.

Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriestrada transversalmente.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Limpieza y orden en la obra.

### **Acondicionamiento y cimentación - Contenciones - Muros - Muros de contención con puntera y talón**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Realizaremos el muro de contención de hormigón armado con talón y puntera, previa excavación del mismo.

El muro de contención contará con un zuncho de coronación en la parte superior para atar y servir de reparto de cargas, además de unir o atar los bataches que se conformen.

Estará empotrado y llegará hasta la profundidad establecida en el proyecto.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.



Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se revisará el estado de los taludes y, en caso necesario se sanearán y reforzarán.

Antes de comenzar la colocación de la ferralla habrá de señalarse un lugar adecuado para el acopio, preferentemente cerca de la zona de montaje, con previsión de la forma de elevación. El almacenamiento deberá de hacerse de la forma más ordenada posible, evitando posibles accidentes que se puedan producir por su mal apilamiento.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.

En cuanto a las pilas de ferralla, no deben pasar de 1.50 m de altura y deberá estar acopiadas de forma ordenada, con el fin de evitar enganches que sufren frecuentemente los trabajadores, provocando cortes y caídas.

En la operación de carga y descarga de ferralla con la grúa se evitará pasar sobre zonas en las que haya trabajadores, avisando a éstos para que se retiren durante la operación.

Se colocaran protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Se prohibirá circular bajo cargas suspendidas.

Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

Realizaremos el traslado de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Acotaremos los lugares de trabajo en las zonas altas del muro.

Colocaremos redes de protección y líneas de vida en trabajo a una altura superior a 2m.

Pondremos accesos seguros en niveles más alto de 2m. con escaleras o rampas de ancho mínimo de 60cm.

Cuando vaya a hormigonarse se revisará el estado de los encofrados, en prevención de derrames de hormigón y de "reventones".

Se accederá por medio de escaleras al trasdós del muro, utilizando algún elemento de seguridad que estará sujeto, por una parte al trabajador y, por otra, a cualquier otro operario que llevará a cabo la vigilancia de su trabajo ( en caso de derrumbes, siempre quedará señalizada su posición y facilitará el rescate, en caso necesario).

Antes del inicio del hormigonado, se ha de tener preparada la plataforma de trabajo de coronación del muro para que, desde la misma, se pueda efectuar el vertido y posterior vibrado.

Cuando los camiones accedan para realizar el vertido, se deberá disponer de topes finales de recorrido, y contar con la colaboración de un operario que indique el principio y fin de las maniobras.

Se deberá de hormigonar por tongadas regulares y de manera uniforme para evitar sobrecargas.

Usaremos vibradores electricos con doble aislamiento.

Suspenderemos los trabajos ante vientos superiores a 50 km/h o si llueve.

Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

### **Acondicionamiento y cimentación - Superficiales - Zapatas**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizarán este tipo de cimentaciones siguiendo las especificaciones del proyecto y los cálculos realizados en los mismos, como método más seguro para la sustentación de la obra y las cargas provenientes de la estructura.

Antes de comenzar el armado de las zapatas se comprobará que los fondos de excavación y las paredes de la misma esten limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras se colocarán apoyadas en separadores, dejando espacio entre el fondo y paredes de la excavación.

Las armaduras en espera de los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonces de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las zapatas abiertas y no hormigonadas.

No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos abiertos.

Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la zapata para no realizar las operaciones de atado en su interior.

Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.

En el vertido de hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.

Se revisará el estado del vibrados eléctrico antes de cada hormigonado.

Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.

La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

### **Fachadas y particiones - Fábricas - Hormigón - Cara-vista**

#### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Las operaciones de esta unidad de obra consisten en la realización de fábricas de hormigón cara vista, según los planos del proyecto de ejecución.

Los bloques de hormigón se colocarán humedecidos por la parte que vayan a tener contacto con el mortero.

Se trabarán todas las juntas verticales.

En el arranque del muro se colocará una barrera antihumedad.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### **Medidas preventivas**

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.

Los huecos de una vertical, serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.

Los grandes huecos se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones: Anchura mínima de 90cm., huella mayor de 23 cm., y contrahuella menor de 20 cm.

Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

Se instalarán en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de peligro de caída desde altura y de obligatorio utilizar el cinturón de seguridad.

Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención de riesgo eléctrico.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.

A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.

Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.

El material se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C.) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

Los bloques paletizados transportados con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.

Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.

Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.

Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h., si existe un régimen de vientos fuertes.

Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

Se prohíbe trabajar en el interior de las jardineras de fachada, sin utilizar el cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro.

### **Carpinterías - Puertas - Aleaciones ligeras**

#### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta fase de la obra consistirá en el montaje de puertas de aleaciones ligeras (aluminio).

Estarán realizadas con perfiles de aleación de aluminio y recibidas a los haces interiores del hueco.

#### **PUERTAS ABATIBLES**

El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.

La hoja quedará nivelada y aplomada.

La holgura entre la hoja y el cerco, en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4 mm.

Se colocarán pernos o bisagras en número de 2 por m<sup>2</sup>, con un mínimo de dos en cualquier caso, separados de los bordes.

En grandes puertas se dispondrán guías embutidas en la solera.

## PUERTAS CORREDERAS

El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.

Sobre los cantos o caras correspondientes, se realizarán los taladros necesarios para la colocación de los mecanismos de cuelgue y guía. Antes de proceder a la fijación definitiva de las guías se procederá a la colocación de la hoja, a su nivelación y aplomado. La holgura entre la hoja y el solado será no mayor de 10 mm.

Los mecanismos de cuelgue y guía se fijarán en el canto superior e inferior de la hoja, respectivamente.

En correderas de recorrido curvo los mecanismos de cuelgue y guía se dispondrán a eje con las bisagras o pernos.

La guía superior se fijará al techo, cerco o paramento.

La guía inferior, se fijará o embutirá en el suelo mediante pletinas, tornillos o patillas de anclaje.

Ambas guías quedarán niveladas, siendo su longitud el doble de la hoja como mínimo. Los contrapesos se alojarán en cajas registrables en toda su altura e irán provistos de frenos de caída.

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.

Los acopios de carpintería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto en los planos.

En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.

El izado a las plantas mediante el montacargas, se ejecutará por bloques de elementos flejados o atados. Nunca elementos sueltos de forma desordenada. A la llegada a las plantas se soltarán los flejes para su distribución y puesta en obra.

El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.

Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.

En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.

Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina. (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).

Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.

Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.

El cuelgue de las hojas se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.

Los tramos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.

Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.

Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra de las mangueras de alimentación

### **Instalaciones - Electricidad - Baja tensión - Acometida general y montaje de la caja general de protección**

#### **Procedimiento**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La acometida eléctrica para la obra objeto de esta Memoria de Seguridad es subterránea, según los detalles de la compañía distribuidora y de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07, proporcionada con testigo cerámico y banda señalizadora.

Los conductores o cables de acometida son aislados y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en ITC-BT-06 y la ITC-BT-10

La acometida se realizará siguiendo el proyecto de ejecución de la obra :

La caja general de protección que colocaremos será con tapa, de material aislante y autoextinguible de clase A.

Estará provista de sistema de entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.

Contendrá tres cortacircuitos fusibles, de cartucho de fusión cerrada de la clase GT, maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como bornes de entrada y salida para conexionado, directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y el neutro.

En la caja general de protección y siguiendo las especificaciones técnicas, deberá figurar la marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación UNESA.

Estará íntegramente protegida con material aislante estable hasta + 70 C. Será plana o en puente.

La base soporte que colocaremos estará provista de orificios y elementos para fijación al muro, así como de vástagos y abrazaderas, éstas últimas manipulables individualmente.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.



Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### **Instalaciones - Electricidad - Baja tensión - Derivaciones individuales**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación de las derivaciones individuales, tanto colocación de tubos, tendido de cables y conexionado, por las canalizaciones establecidas en los planos y según las especificaciones técnicas del proyecto.

Las derivaciones individuales las realizaremos bajo tubo normal. Flexible o Curvable en caliente. De policloruro de vinilo, estanco y estable hasta 60° C y no propagador de la llama.

El cableado de la derivación será un conductor aislado para tensión nominal de 500 V-S. o 1.000 V-S según las prescripciones del proyecto.

El aislamiento de policloruro de vinilo de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase y bicolor, amarillo-verde, para conductores de protección.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## **Instalaciones - Fontanería - Agua fría y caliente - Acometida a la red general**

### **Procedimiento**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para establecer la acometida a la red general, la cual la realizaremos con tubo de características establecidas en el proyecto de ejecución, incluyendo las operaciones de ejecución de zanjas, asiento de conductos, colocación de llaves, conexionado y pruebas de servicio.

Primeramente realizaremos una zanja y la tubería la asentaremos sobre una cama de arena.

Colocaremos una llave de paso general en la arqueta en la vía pública, para corte general del suministro.

Se realizarán las pruebas de servicio y posteriormente se recubrirán las zanjas siguiendo las especificaciones del proyecto.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.

El transporte de llaves a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados ( o iluminados a contra luz).

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:

*'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.*

#### **Instalaciones - Iluminación - Interior**

##### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para la iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, siguiendo las especificaciones del proyecto.

Deberán garantizar unos niveles adecuados de luminancias.

Las fuentes de luz se colocarán de manera que eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla o en otras partes del equipo.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## **Cubiertas - Tejados - Placas - Fibrocemento**

### **Procedimiento**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de cobertura de edificios con placas de perfiles simétricos y asimétricos de fibrocemento, sobre planos de cubierta en los que la propia placa proporciona la estanquidad.

Se colocarán las placas siguiendo las especificaciones establecidas en el proyecto de ejecución y solapándolas debidamente.

El montaje de las placas se hará siguiendo el procedimiento siguiente :

#### **A/ Montaje con ingleses:**

Una vez colocada y fijada la primera placa, se dispondrá un cordel para la alineación horizontal de las placas de ambas vertientes, para que los caballetes encajen perfectamente.

#### **B/ Montaje sin ingleses:**

En la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando una contra otras; a partir de la segunda hilada y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando en las placas de comienzo de cada hilada, una onda o nervio más que en la hilada anterior. El vuelo de las placas en línea de alero será inferior a 350 mm y lateralmente será menor de una onda o nervio.

En cualquier caso y solapadas las placas, se colocarán anillas en las placas alternadas referidas tanto a filas como a columnas.

Se fijarán en los mismos accesorios utilizados para la fijación de las placas.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### **Medidas preventivas**

Deberá seguirse el "*Plan de Trabajo para las actividades con riesgo de exposición al amianto en esta obra*".

No se comenzarán las operaciones de colocación de placas, hasta que la empresa que realiza los trabajos con amianto haya presentado el "Plan de trabajo" a la Autoridad Laboral de la Comunidad Autónoma competente con anterioridad del inicio de los trabajos.

Dentro de los límites de sus responsabilidades, los trabajadores deberán hacer todo lo posible por prevenir la presencia de amianto en suspensión en el aire del medio ambiente de trabajo.

Los trabajadores deberán cumplir todas las instrucciones que se les den para la prevención del desprendimiento de polvo de amianto en el medio ambiente de trabajo.

Los trabajadores deberán llevar puestos aparatos individuales de toma de muestras cuando ello sea necesario para medir su exposición personal al polvo de amianto.

Los trabajadores deberán utilizar el equipo respiratorio y la ropa de protección personal que se les haya proporcionado cuando no sea posible aplicar otros métodos de lucha contra el polvo de amianto o cuando ello sea necesario como complemento de los otros métodos.

Los trabajadores deberán señalar a la dirección de la empresa cualesquiera circunstancias en sus tareas que puedan dar lugar a la exposición al polvo de amianto.

Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.

Se señalará la zona de trabajo con inscripciones "*Peligro inhalación de amianto*", "*No permanecer en esta zona si no lo requiere el trabajo*" y "*Prohibido fumar*".

Con carácter general, siempre que sea factible durante el proceso de ejecución de la obra, los trabajos con las placas de amianto se realizarán en una parte separada de la obra (taller de amianto).

El acopio horizontal de placas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de un metro (1 m.), lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. En vertical se podrán acopiar apoyándolas, con una inclinación de diez a uno y no superando una longitud de acopio de dos metros (2 m.).

Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo de dos milímetros (2 mm.) mayor que el diámetro del accesorio para la fijación

Toda placa superior a 1,50 m. de longitud, deberá ser manejada por dos hombres.

### **Riesgos en los trabajos de demolición y de modificación**

La demolición o la modificación de edificios o estructuras fijas o móviles en los que se haya comprobado que existen cantidades importantes de materiales así como de aislamiento a base de amiántico susceptibles de provocar la suspensión de polvo en el aire sólo serán efectuadas por personas autorizadas. Cuando se descubra la presencia de materiales de amianto sólo después de comenzados los trabajos o cuando existan en cantidad limitada, esta parte de los trabajos deberán efectuarla contratistas especializados.

Las personas autorizadas deberán, antes de que se inicie la demolición, identificar los aislamientos o revestimientos que contengan amianto y velar por que la remoción y la eliminación sin peligro de estos materiales se hagan con arreglo a lo dispuesto en la reglamentación oficial.

Todo aislamiento térmico o acústico aplicado por pulverización, todo revestimiento y todo aislamiento suelto de naturaleza fibrosa deberán tratarse como si contuvieran amianto, a menos que se compruebe lo contrario.

Para su identificación positiva, las muestras tomadas para verificar la presencia de amianto deberán ser analizadas en un laboratorio adecuadamente equipado.

### **Riesgos en los trabajos de construcción, modificación y demolición**

Las personas autorizadas para proceder a los trabajos deberán velar por que, antes de iniciarlos, se cumplan los requisitos establecidos por la normativa y las instrucciones del fabricante.

Todos los trabajadores que participen en los trabajos de construcción, demolición o modificación deberán ser informados de cualesquiera partes en las que todavía quede aislamiento de base amiántica.

Los recursos preventivos velarán porque ese material no se toque accidentalmente.

Además y con carácter general tanto en edificación como demoliciones deberá tenerse presente :

- a) la ventilación general con aire limpio de las zonas de trabajo
- b) la ventilación local de operaciones, equipo y herramientas para impedir la diseminación del polvo
- c) la utilización de métodos húmedos cuando resulte apropiado (regado frecuente de elementos)
- d) la separación de los lugares de trabajo en que se realizan operaciones de trabajo con el fibrocemento, en especial cuando puedan originar un desprendimiento de polvo de amianto en el medio ambiente de trabajo.

Los productos de amianto deberán entregarse en la obra preparados para no tener que realizar ninguna aplicación ni trabajo sobre los mismos, no obstante como siempre no es posible, deberán utilizarse herramientas manuales, o herramientas mecánicas de baja velocidad que produzcan polvo grueso o virutas, en lugar de máquinas de alta velocidad o que cortan el material por abrasión.

Cuando se utilicen herramientas mecánicas de alta velocidad, deberán ser dotadas de equipo eficiente de extracción del polvo, especialmente concebido con este fin.

Para cortar material que contenga amianto no deberán emplearse discos abrasivos o discos cortadores de obras de fábrica.

Las placas que hayan de fijarse a cierta altura deberán perforarse, recortarse o escofinarse antes de su colocación.

Cuando sea necesario trabajar sobre placas que ya estén a cierta altura, deberá utilizarse un respirador.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios del polvo producido al cortar utilizando para ello equipo portátil de aspiración.

Los suelos deberán humedecerse bien antes de barrerlos.

### **Eliminación de los residuos**

Los fragmentos y los recortes de cemento de amianto deberán ser recogidos y eliminados por un procedimiento que no produzca polvo.

Las virutas y el polvo provenientes de las operaciones de manipulación y trabajo deberán humedecerse, siempre que sea posible, y colocarse en sacos impermeables cerrados, debidamente identificados o eliminarse por cualquier otro procedimiento aprobado de conformidad con la normativa vigente.

Siempre que sea posible, los residuos deberán humedecerse con objeto de reducir el desprendimiento de polvo durante el cierre de los sacos o en caso de rotura de éstos.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios mediante la utilización regular de un equipo de aspiración adecuado.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

### **Medidas preventivas en la colocación de las placas**

El personal encargado de la construcción de la cubierta deberá conocer el sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de ejecución.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes.

Se tenderá, unido a dos <<puntos fuertes>> instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.

El riesgo de caída de altura se controlará edificando como primera unidad de la cubierta, el peto perimetral según planos.

Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

El acceso a la cubierta se realizará por medio de escaleras cuando las alturas sean inferiores a 5 m. La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar, para mitigar en lo posible, sensaciones de vértigo.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

Las Placas ligeras se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.



Las zonas de trabajo se señalarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

Los operarios deberá protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de las placas, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de las mismas.

Para la colocación de las placas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

Los recipientes que transporten los líquidos de sellado, (betunes, asfaltos, morteros, siliconas), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 Km./h., lluvia, helada y nieve.

La plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.

### **Revestimientos - Suelos y escaleras - Solera - Hormigón armado**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado a mano, una capa de 10 cm de espesor, de arena de río, con tamaño máximo de grano 0.50 cm, para frenar la ascensión capilar del agua.

Se colocará un mallazo de acero corrugado para evitar retracciones superficiales.

Se verterá el hormigón mediante bombeo o mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.

La superficie se terminará mediante reglado.

El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.

La iluminación mediante portátiles, se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

En los trabajos realizados a la intemperie, se suspenderán los trabajos si llueve.

Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.

Señalizaremos las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.

Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

En el empleo de la pulidora debastadora emplearemos protectores auditivos y calzado antideslizante.

El agua procedente del proceso de desbastado y pulido la recogeremos mediante medios mecánicos y vertida a un contenedor.

Los lugares en fase de pulimento se señalarán mediante rótulos de: "peligro pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y las lijas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

## **7 –EQUIPOS TÉCNICOS**

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

## **7.1. Maquinaria de obra**

### **7.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras**

#### **Retroexcavadora**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.

- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

## **7.1.2. Maquinaria de elevación**

### **Carretillas elevadoras**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se utilizará en esta obra la carretilla elevadora para mover los materiales desde el punto de descarga hasta los distintos puntos donde van a utilizarse.

La carretilla elevadora ofrece, al mismo tiempo, un sistema de transporte y de elevación, de esta forma, evita la necesidad de montacargas o de cualquier tipo de maquinaria de elevación. Incluso cuando se requiere un montacargas, la carretilla elevadora es necesaria, particularmente desde que los materiales vienen embalados según unas normas que se ajustan a las características de las carretillas elevadoras.

Tienen la posibilidad de transportar, tanto horizontalmente como verticalmente, y levantar cargas de varias toneladas, aunque para las obras de construcción las carretillas de 1000 a 5000 kg. son las más usuales.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Desprendimiento del material.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### **Medidas preventivas**

El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.

La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

A) Normas de manejo :

1. Manipulación de cargas :

La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.

Recoger la carga y elevarla unos 15 cms. sobre el suelo para el transporte de la misma.

Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.

Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.

Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.

Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.

Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.

Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.

La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.

2. Circulación por rampas :

La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:

a) Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ( $\alpha < \beta$ ) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.

b) Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ( $\alpha > \beta$ ), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.

c) El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

## B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción :

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:

- a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
- b) Fijación y estado de los brazos de la horquill
- c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
- d) Niveles de aceites diversos.
- e) Mandos en servicio.
- f) Protectores y dispositivos de seguridad.
- g) Frenos de pie y de mano.
- h) Embrague, Dirección, etc.
- i) Avisadores acústicos y luces.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.

Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

## C) Normas generales de conducción y circulación :

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:

- a) No conducir por parte de personas no autorizadas.
- b) No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
- c) Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- d) Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- e) Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- f) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- g) Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.



h) Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.

i) No transportar cargas que superen la capacidad nominal.

j) No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.

k) Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.

l) Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.

m) No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.

n) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado antideslizante.

- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

#### **Camión grúa descarga**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.

- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

## **Camión grúa hidráulica telescópica**

### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Esta grúa ha sido elegida porque se considera que para la naturaleza de la operaciones a realizar en la obra es el medio más apropiado desde el punto de vista de la seguridad de manipulación de cargas.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### **Medidas preventivas**

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

### **7.1.3. Maquinaria de transporte**

#### **Dumper**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de autocarga moviéndose por terrenos difíciles y superando mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desprendimiento de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.

- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accientes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.

Los dumpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

#### **Camión transporte**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de transporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de la operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

### **7.1.4. Maquinaria compactación y extendido**

#### **Compactadora de rodillo**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactado en la obra. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Se utilizará para la compactación de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. Podemos también utilizarla para la compactación de los revestimientos bituminosos y asfaltos de determinadas operaciones de la obra.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).



- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

### **7.1.5. Maquinaria manipulación de hormigón**

#### **Camión hormigonera**

### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

A) Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B) Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

C) Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.
- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

#### A) Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)
- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

#### B) Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

#### C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.
- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.
- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

- 1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
- 2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
- 3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.
- 4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.
- 5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
- 6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
- 7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.
- 8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.
- 9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.
- 10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

## B) Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad

mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

#### **Hormigonera de tambor horizontal**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La hormigonera es una máquina utilizada en la obra para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento básicamente.

Utilizaremos esta hormigonera por sus prestaciones, ya que tienen una capacidad mayor de 300 l.

Una de las características principales de éste tipo de hormigonera es que posee una tolva junto a la estructura de la máquina para la carga de áridos, y un contador de agua litro a litro.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

##### A) Motores eléctricos:

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.



Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

#### B) Motores de gasolina:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

#### C) Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **7.1.6. Pequeña maquinaria**

##### **Sierra circular**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta,.

Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

##### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

Cuchillo divisor del corte.

Empujador de la pieza a cortar y guía.

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

Interruptor de estanco.

Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

#### **Cortadora material cerámico**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Para materiales como el gres y la cerámica, utilizaremos en la obra éste cortador manual que consta de una plataforma sobre la que se apoyan dos guías deslizantes sobre las que va montado el carro de la herramienta cortante.

Las guías son aceradas e inoxidables y requiere un constante engrase y mantenimiento para facilitar el deslizamiento del carro.

#### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Electrocución.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.

- Emanación de polvo.
- Rotura del disco.
- Proyección de agua.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.

Se cortará sólo los materiales para los que está concebida.

Se hará una conexión a tierra de la máquina.

Se situará la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.

Habrán carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.

Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado apropiado.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo (caso de no usar chorro de agua).

### **Cortadora metal**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El corte del metal en obra lo realizaremos con esta cortadora , cuyas posibilidades y versatilidad la hacen apropiadas para el corte de barras y perfilera..

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Electrocución.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.

- Rotura del disco.
- Proyección de agua.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.

Se cortará sólo los materiales para los que está concebida.

Se hará una conexión a tierra de la máquina.

Se situará la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.

Habrán carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.

Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado apropiado
- Gafas antipartículas.

### **Taladros eléctricos**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina la utilizaremos en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.

La velocidad de giro en el taladro eléctrico se regula con el gatillo, siendo muy útil poder ajustarla al material que se esté taladrando y al diámetro de la broca para un rendimiento óptimo.

Además del giro la broca tiene un movimiento de vaivén. Esto es imprescindible para taladrar con comodidad ladrillos, baldosas, etc.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Cortes.
- Golpes.



- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con las correas de transmisión.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

#### Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

### **Regla vibrante**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta obra se utilizará la regla vibrante para el acabado superficial de las soleras de hormigón, vibrando la solera en su superficie.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

- Vibraciones.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Las operaciones de la regla vibradora se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria de la regla luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la regla, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación de la regla deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Las reglas vibradoras deberán estar protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

#### Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Arnés de seguridad (para los trabajos en altura).

### **Herramientas manuales**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

### **Identificación de riesgos propios de la máquina**

- Golpes en las manos y los pies.

- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.

Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **A) Alicates :**

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento : Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

### **B) Cinceles :**

No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.

No usar como palanca.

Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

Deben estar limpios de rebabas.

Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.

Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

### **C) Destornilladores :**

El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.

El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.

Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.

No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.

No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

**D) Llaves de boca fija y ajustable :**

Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.

La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.

El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

No se deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.

Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.

Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.

Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.

Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.

No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargó o golpear éste con un martillo.

La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.

Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.

No se deberá utilizar las llaves para golpear.

**E) Martillos y mazos :**

Las cabezas no deberán tener rebabas.

Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.

La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.

Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.

No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta

No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

#### **F) Picos Rompedores y Troceadores :**

Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.

El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.

Deberán tener la hoja bien adosada.

No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.

No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.

Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

#### **G) Sierras :**

Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.

Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.

La hoja deberá estar tensada.

Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.

Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

- a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
- b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
- c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
- d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.

## **7.2. Medios auxiliares**

### **7.2.1. Andamios de borriquetas**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

#### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).

Caídas al mismo nivel.

Desplome del andamio.

Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).

Golpes por objetos o herramientas.

Atrapamientos.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Si la longitud supera los 3,60 m. se usarán tres borriquetas o caballetes; la separación entre dos borriquetas contiguas será de 2,50m.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.



Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.

Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

#### Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **7.2.2. Andamios sobre ruedas**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Este medio auxiliar será utilizado para trabajos en altura, conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento se utilizará en trabajos que requieran el desplazamiento del andamio.

## **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  - a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  - b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  - c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  - e) Las condiciones de carga admisible.
  - f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
  - a) Antes de su puesta en servicio.
  - b) A continuación, periódicamente.
  - c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los dispositivos y las instrucciones para evitar desplazamientos involuntarios son las reflejadas en las especificaciones del fabricante o en la documentación elaborada por la persona competente que haya realizado el diseño del andamio.
- Requieren un arriostramiento más reforzado que los andamios tubulares normales, ya que deben garantizarse la indeformabilidad del conjunto.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.  $h/l$  mayor o igual a 3, donde:
  - $h$  = a la altura de la plataforma de la torreta.
  - $l$  = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a -puntos fuertes de seguridad- en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohibirá en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohibirá arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y similares) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohibirá transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohibirá subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y similares) en prevención de vuelcos.

#### Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

### **7.2.3. Puntales**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los puntales se utilizarán en esta obra de modo generalizado para sustentar y apuntalar encofrados, paneles, etc.

El conocimiento del uso correcto de éste útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero, por el encofrador o por el peón, pero en cualquier caso deberá tener conocimiento de su buen uso.

### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de -pies derechos- de limitación lateral.
- Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

#### B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

#### B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

#### Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **7.2.4. Encofrado metálico para muros**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Emplearemos paneles metálicos como encofrado metálico de muros por la facilidad de montaje y desmontaje de los módulos y por la seguridad que ofrece.

##### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Contactos eléctricos.
- Iluminación inadecuada.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas



- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.
- Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo 60 cm.
- Los paneles se recibirán y a pie de tajo, limpios y con desencofrante.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se encofrará con el auxilio de andamios o castilletes, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará desde un andamio.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.
- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de ellas.
- Se colocará protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)


- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

## 8-EPIs

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

### 8.1. Protección auditiva

#### 8.1.1. Tapones

| <b>Protector Auditivo : Tapones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Norma :</b><br><b>EN 352-2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <p><b>Definición :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural): <ul style="list-style-type: none"> <li>Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez.</li> <li>Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez.</li> <li>Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario.</li> <li>Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Marcado :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante</li> <li>• El número de esta norma</li> <li>• Denominación del modelo</li> <li>• El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables</li> <li>• Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso</li> <li>• La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).</li> </ul> |                                                                                     |
| <p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado</li> <li>• Declaración de conformidad</li> <li>• Folleto informativo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
| <p><b>Norma EN aplicable :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.</li> <li>• UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |

precauciones de empleo y mantenimiento

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**8.2. Protección de la cabeza**

**8.2.1. Cascos de protección (para la construcción)**

**Protección de la cabeza : cascos de protección (usado en construcción)**

**Norma :**

EN 397



**Definición :**

- Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.
- Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

**Marcado :**

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

**Requisitos adicionales (marcado) :**

- - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura)
- + 150°C (Muy alta temperatura)
- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido)

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**


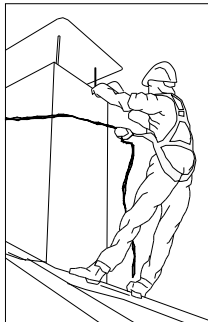
- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad

**Folleto informativo en el que se haga constar :**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre y dirección del fabricante</li> <li>• Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.</li> <li>• Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.</li> <li>• El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.</li> <li>• La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.</li> <li>• Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.</li> </ul> |
| <p><b>Norma EN aplicable :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Información destinada a los Usuarios :</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 8.3. Protección contra caídas

#### 8.3.1. Arnés anticaídas

| <b>Protección contra caídas : Arnés anticaídas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma :</b><br/><b>EN 361</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p><b>Definición :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, <b>componente de un sistema anticaídas</b>. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.</li> </ul> |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |

**Marcado :**

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información :
  - Las dos últimas cifras del año de fabricación
  - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

**Folleto informativo en el que se haga constar :**

- Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención.
- Instrucciones de uso y de colocación del arnés.
- Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arnese anticaídas.
- UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**8.4. Protección de la cara y de los ojos**

**8.4.1. Protección ocular. Uso general**

**Protección de la cara y de los ojos : Protección ocular . Uso general**

**Norma :**

**EN 166**



**Definición :**

- Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

**Uso permitido en :**

- Montura universal, montura integral y pantalla facial.

**Marcado :**

**A) En la montura :**

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea : **166**
- Campo de uso : **Si fuera aplicable**

Los campos de uso son :

- Uso básico : Sin símbolo
- Líquidos : 3
- Partículas de polvo grueso : 4
- Gases y partículas de polvo fino : 5
- Arco eléctrico de cortocircuito : 8
- Metales fundidos y sólidos calientes : 9

- Resistencia mecánica : **S**

Las resistencias mecánicas son :

- Resistencia incrementada : **S**
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : **A**
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : **B**
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : **F**

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : **AT**

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : **BT**

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : **FT**

- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas : **H (Si fuera aplicable)**

- Símbolo para cabezas pequeñas : **H**

- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura : **Si fuera aplicable**

**B) En el ocular :**

- Clase de protección (solo filtros)

Las clases de protección son :

- Sin número de código : Filtros de soldadura

- Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de

colores

- Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores

- Número de código 4 : Filtros infrarrojos

- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo

- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante :
- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :

Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) :

- Clase óptica : 1 (pueden cubrir un solo ojo)

- Clase óptica : 2 (pueden cubrir un solo ojo)

- Clase óptica : 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)

- Símbolo de resistencia mecánica : **S**

Las resistencias mecánicas son :

- Resistencia incrementada : S

- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A

- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B

- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT

- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito :
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes :
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento : **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada : **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado : **O**

#### **Información para el usuario :**


Se deberán proporcionar los siguientes datos :

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.</li><li>• Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.</li><li>• Significado del marcado sobre la montura y ocular.</li><li>• Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo</li><li>• Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.</li><li>• Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.</li><li>• Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.</li><li>• Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.</li></ul> |
| <p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>• Declaración de Conformidad</li><li>• Folleto informativo</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Norma EN aplicable :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Información destinada a los Usuarios :</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 8.5. Protección de manos y brazos

### 8.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

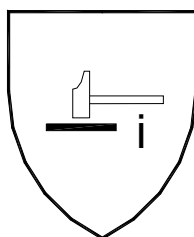
|                                                                                      |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos</b> |                                                                                       |
| <p><b>Norma :</b><br/><b>EN 388</b></p>                                              |  |



**Definición :**

- Protección por igual : Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.
- Protección específica : Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.

**Pictograma :** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)



**Propiedades mecánicas :**

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras :

- Primera cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra : Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra : Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

**Marcado :**

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

### 8.5.2. Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

#### Protección de manos y brazos : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

**Norma :**  
**EN 60903**

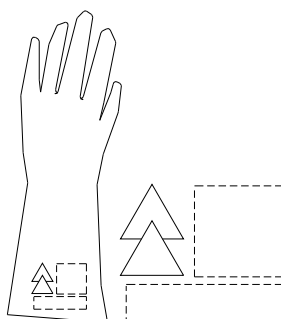


**Definición :**

Guantes y/o manoplas aislante y resistentes a la corriente eléctrica.

- Los guantes deben inflarse antes de cada uso para comprobar si hay escapes de aire y llevar a cabo una inspección visual.
- La temperatura ambiente se recomienda que esté comprendida entre los 10°C y los 21°C.
- No deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.
- Si se ensucian los guantes hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco.

**Pictograma :** Deberán llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo de doble triángulo)



**Propiedades :**

Los guantes y manoplas de material aislante se clasificarán por su categoría y su clase, los cuales figurarán en su marcado :

- Categoría :
  - A : Ácido
  - H : Aceite
  - Z : Ozono
  - M : Mecánica
  - R : Todas las anteriores
  - C : A muy bajas temperaturas
- Clase :
  - 00 : Tención mínima soportada 5 kV (beig)
  - 0 : Tención mínima soportada 10 kV (rojo)
  - 1 : Tención mínima soportada 20 kV (blanco)

- 2 : Tención mínima soportada 30 kV (amarillo)
- 3 : Tención mínima soportada 40 kV (verde)
- 4 : Tención mínima soportada 50 kV (naranja)

**Marcado :**

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Además cada guante deberá llevar las marcas siguientes :

- Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, de verificaciones y controles, conforme se especifica en la Norma UNE-EN-60903 Anexo G
- Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde de la bocamanga y permitirá agujerearse para su control y verificación periódica.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración CE de Conformidad
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 60903 : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

## 8.6. Protección de pies y piernas

### 8.6.1. Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

**Protección de pies y piernas : Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación**

**Norma :**  
**EN 344**



**Definición :**

- Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

**Marcado :**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma **EN-344** y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo :
  - Calzado de Seguridad *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.* : EN-345
  - Calzado de Protección *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.* : EN-346
  - Calzado de Trabajo *sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera* : EN-347
- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente :
  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtistático.
  - HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO : Suela. Resistencia al calor por contacto.
- Clase :
  - Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**8.6.2. Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión**

**Protección de pies y piernas : Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión**

**Norma :**  
**EN 50321**



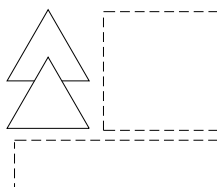
**Definición :**

- Calzado que protege al usuario contra el choque eléctrico, impidiendo el paso de una corriente peligrosa por el cuerpo a través de los pies.

**Marcado :**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma : **50321**
- Símbolo (doble triángulo) :



- Clase :

- Clase eléctrica 00 : Tensión de trabajo máximo : 500 V en CA y 750 V en CC (beig)

- Clase eléctrica 0 : Tensión de trabajo máximo : 1000 V en CA y 1500 V en CC (rojo)

- Número de serie o lote.
- Mes y año de fabricación.
- Además, cada unidad de calzado deberá estar provista de una banda o espacio destinado a anotar la fecha de puesta en servicio, la fecha de verificación o la fecha de cada inspección periódica.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de Calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 50321: Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN 344-1: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
- UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones del calzado de seguridad de uso profesional.
- UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN 346-1: Especificaciones de calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN 346-2: Parte 2: especificaciones adicionales.
- UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**9-PROTECCIONES COLECTIVAS**

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de*

*riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.*

## **9.1. Vallado de obra**

### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

- El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.
- El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.
- Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:
  - a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
  - b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
  - c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo
  - Casco de seguridad homologado.

## **9.2. Señalización**

### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
- 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

### **Señalización en la obra:**



La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose :

**1) Por la localización de las señales o mensajes:**

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

**2) Por el horario o tipo de visibilidad:**

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

**3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:**

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

### **Medios principales de señalización de la obra**

**1) VALLADO:** Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

**2) BALIZAMIENTO:** Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

**3) SEÑALES:** Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

**4) ETIQUETAS:** En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

#### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

- La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:
  - a) Sean trabajadores con carné de conducir.
  - b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  - c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
  - d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

### **9.3. Balizas**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Señal fija o móvil empleada en la obra para indicar lugares peligrosos.

Utilizaremos este medio en la obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la implantación de trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

#### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Atropellos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
- En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.

- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.
- La intensidad de la luz emitida por la señal deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.
- La eficacia y el buen funcionamiento de las señales luminosas, se comprobará antes de su entrada en servicio.

#### Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

### **9.4. Instalación eléctrica provisional**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.
- Las envolventes, aparamenta, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

#### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
  - a) Medidas de protección contra contactos directos: Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
  - b) Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

#### Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- En caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
  - d) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
  - e) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m. , para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

#### Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligra, electricidad-.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

#### Normas de prevención tipo para el cuadro eléctrico.

- Será metálico de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.
- El cuadro eléctrico de intemperie, por protección adicional se cubrirá con viseras contra la lluvia.
- El cuadro eléctrico metálico tendrá la carcasa conectada a tierra.
- Poseerá adherida sobre la puerta una señal normalizada de -PELIGRA, ELECTRICIDAD-.
- Se colgará pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.
- Poseerá tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- El cuadro eléctrico de esta obra, estará dotado de enclavamiento eléctrico de apertura.
- El cuadro eléctrico de distribución, se ubicará siempre en lugares de fácil acceso.
- El cuadro eléctrico no se instalará en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (puede ser arrancado por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- El cuadro eléctrico, en servicio, permanecerá cerrado con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc..) Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

#### Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

#### Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.
- En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.
- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren:
  - a) Dispositivos de protección contra las sobrecorrientes.
  - b) Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
  - c) Bases de tomas de corriente.

#### Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.



- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará - FUERA DE SERVICIO- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
- Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: -NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED-.
- Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado
- Botas aislantes (conexiones).
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **9.5. Toma de tierra**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.
- Cortes.
- Golpes.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado, (para el tránsito por la obra).
- Guantes de cuero.
  - Ropa de trabajo.

### **9.6. Redes**

#### **9.6.1. Red de seguridad para uso horizontal**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La red de seguridad para uso horizontal está destinada a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados o por el perímetro del forjado.

Se colocará en esta obra por considerarse que desde el punto de vista de la seguridad es la más conveniente.

#### **Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

## A) Criterios de utilización de las redes en esta obra:

### a) Redes horizontales

- Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.
- Las cuerdas perimetrales estarán sujetas fuertemente mediante ganchos a los puntales del encofrado y aproximadamente a un metro por debajo del propio forjado, cubriendo toda la superficie de encofrado.
- El anclaje de los soportes a la obra puede hacerse de las siguientes maneras:
  - a.1 Para las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras de hormigón armado, la red se sujetara a un soporte metálico, que a su vez se fija a la estructura del edificio.
  - a.2 Para el montaje de estructuras metálicas y cubiertas, la red ira colocada en estructura metálica debajo de las zonas de trabajo.
- La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil.
- La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos, aproximadamente cada metro, los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.
- La red se fijara a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.
- Esta protección colectiva se emplean en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.
- La red será de poliamida, de 100 x 100 mm.
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

## B) Puesta en obra y montaje:

- Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
- Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura)

y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

- Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
- Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
- Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.
- Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - a) La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
  - b) La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
  - c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
  - e) Las condiciones de carga admisible.
  - f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.
- Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

### C) Revisiones y pruebas periódicas:

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

c.1 Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.

c.2 La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

- Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:

Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

- Limpieza de objetos caídos sobre la red:

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

#### D) Operaciones de desmontaje:

- Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :

a) La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.

b) La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.

c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.

e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

- Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:



Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

- Transporte en condiciones adecuadas.

El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

· Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

#### E) Almacenamiento y mantenimiento:

- Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.
- Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

#### Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González

## **DOCUMENTO 2. PLANOS**

---

## ÍNDICE PLANOS

**Plano nº 1: Localización y situación**

**Plano nº 2: Emplazamiento y accesos**

**Plano nº 3: Replanteo**

**Plano nº 4: Urbanización**

**Plano nº 5: Planta general**

**Plano nº 6: Alzados generales.**

**Plano nº 7: Sección constructiva**

**Plano nº 8: Estructura con características de los materiales**

**Plano nº 9: Cimentación y replanteo.**

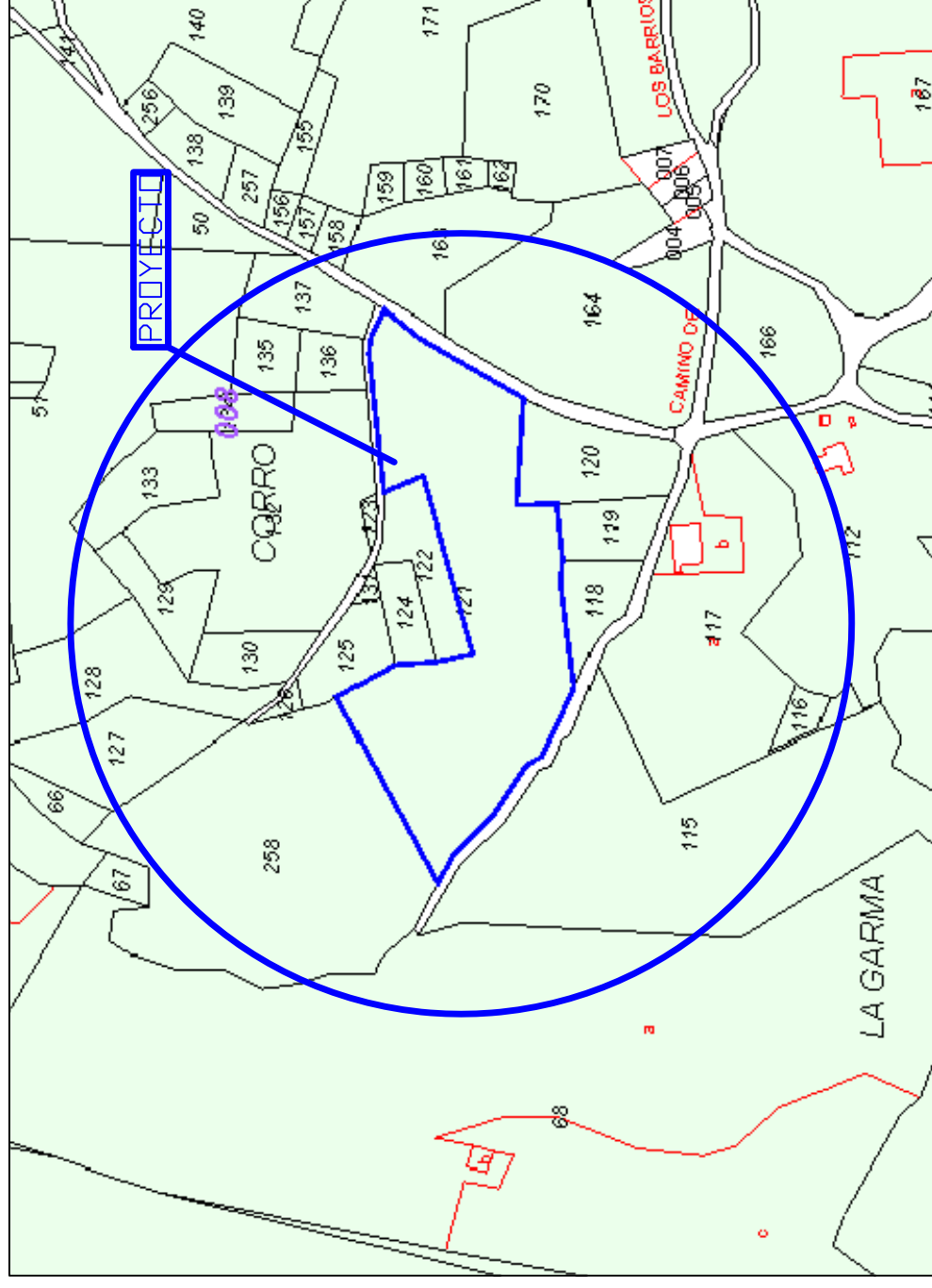
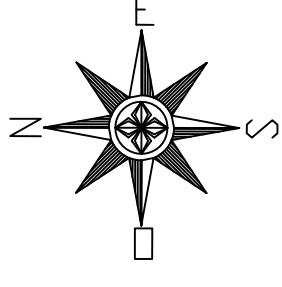
**Plano nº 10: Planta y estructura de cubierta.**

**Plano nº 11: Estercolero y detalles**

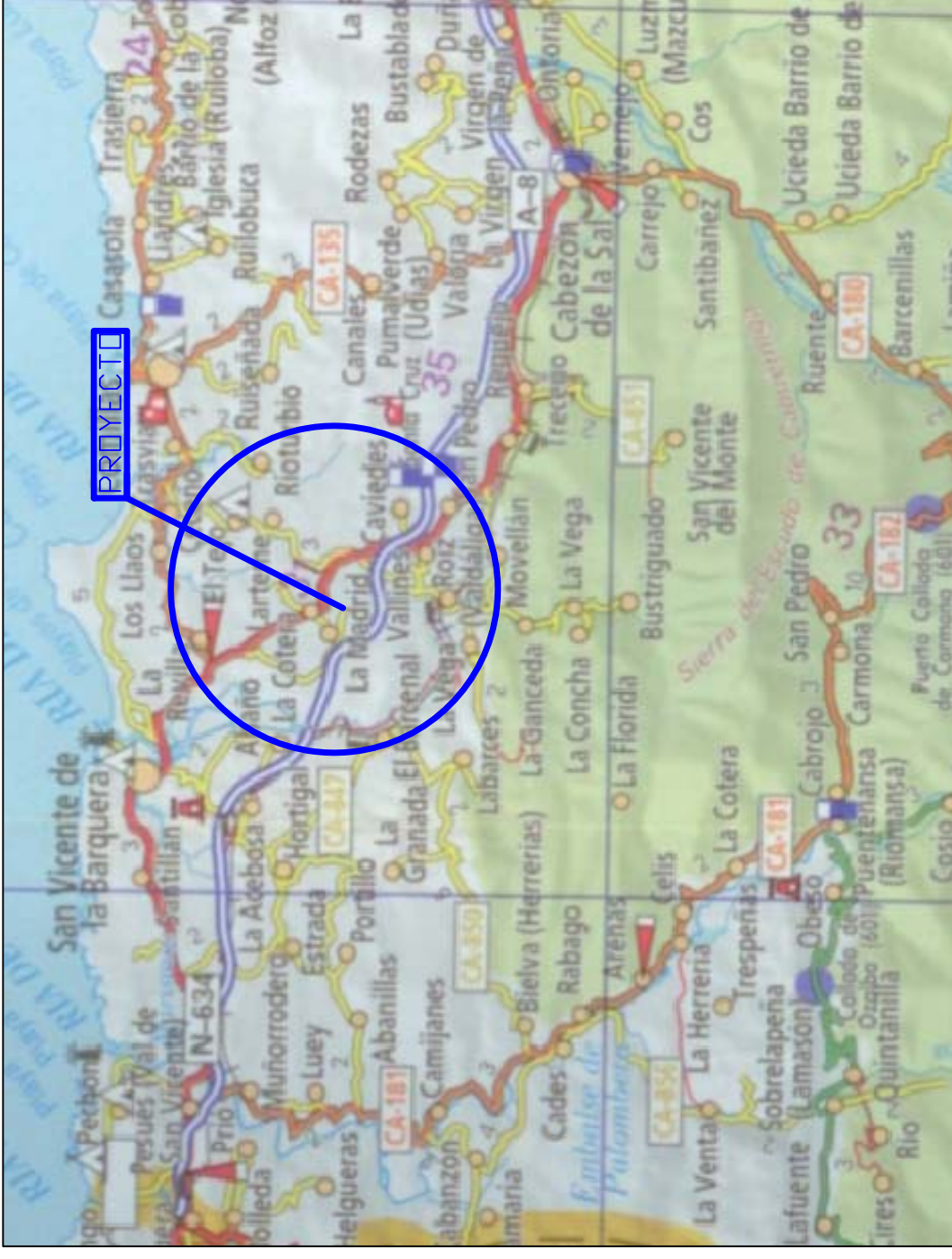
**Plano nº 12: Detalle comedero.**

**Plano nº 13: Instalación de fontanería y saneamiento**

**Plano nº 14: Instalación eléctrica y esquema unifilar.**

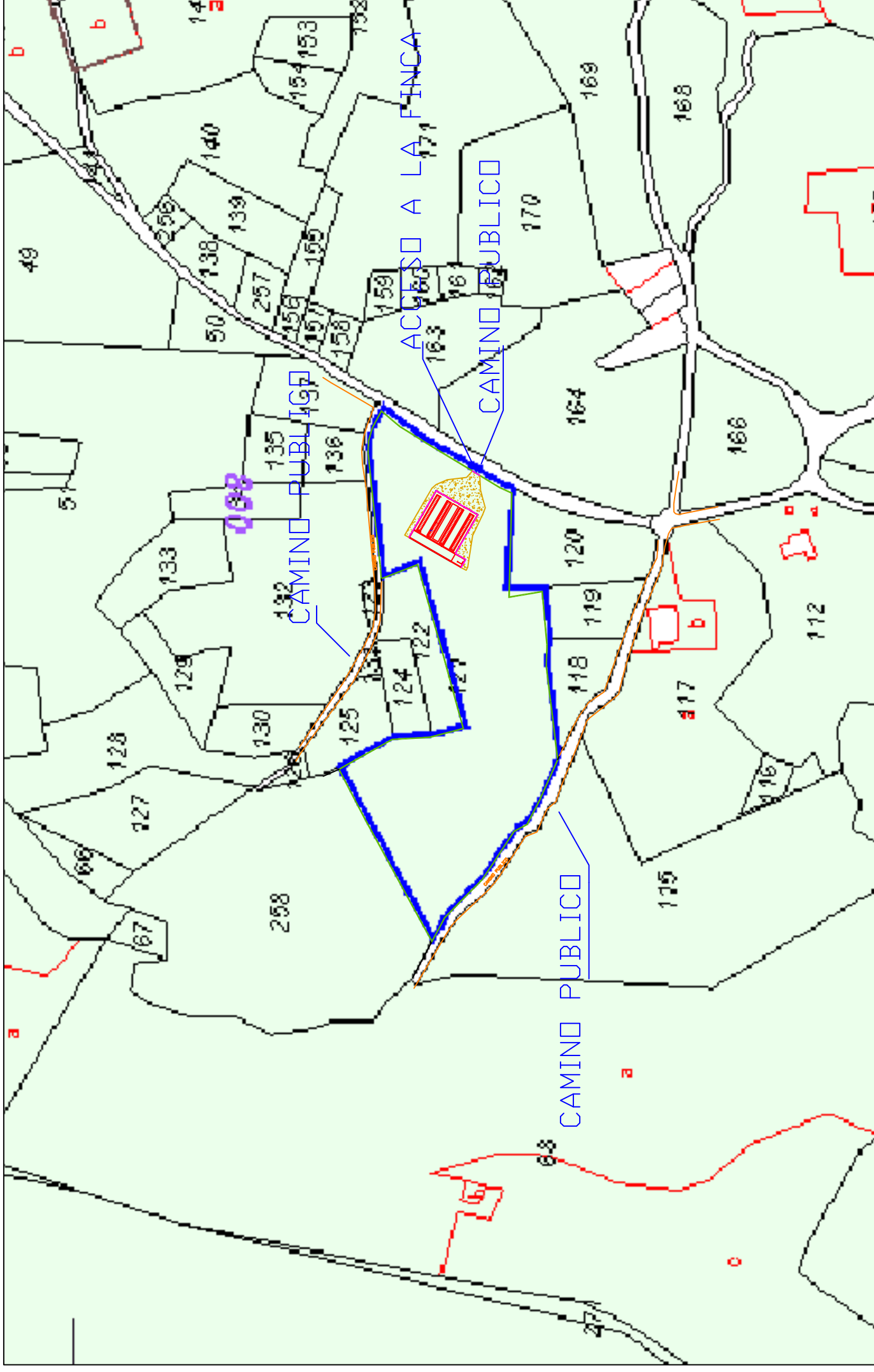
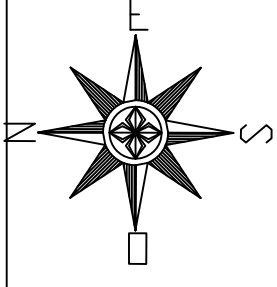


Fuente: Dirección general del Catastro. Gobierno de España  
**PLANO CATASTRAL**



**PLANO LOCALIZACION**

|                                                                                                                                  |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                                 |                                           |
| ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                   |                                           |
| TÍTULO:<br>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                                           |
| LOCALIZACIÓN:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                | ESCALA: SIN ESCALA                        |
| FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN |
| FIRMA:                                                                                                                           | PLANO N°:<br><b>1</b>                     |



Fuente: Dirección general del Catastro. Gobierno de España

PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ

POLIGONO 8 PARCELA 121  
TERMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS  
EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

LOCALIZACIÓN:

LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA

ESCALA: 1/3000

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015

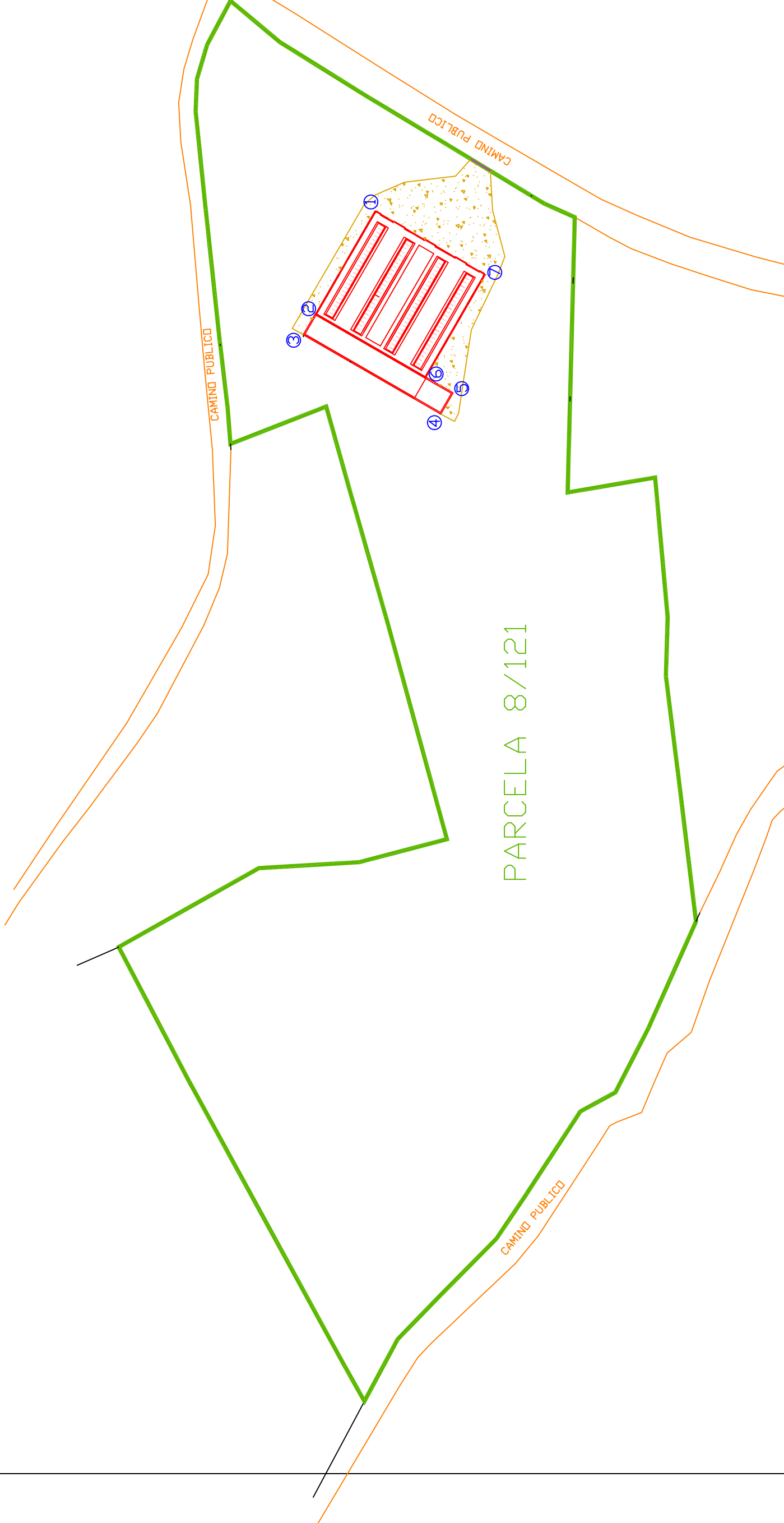
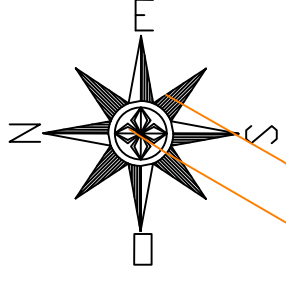
DENOMINACIÓN:

FIRMA:

EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

PLANO Nº:

2

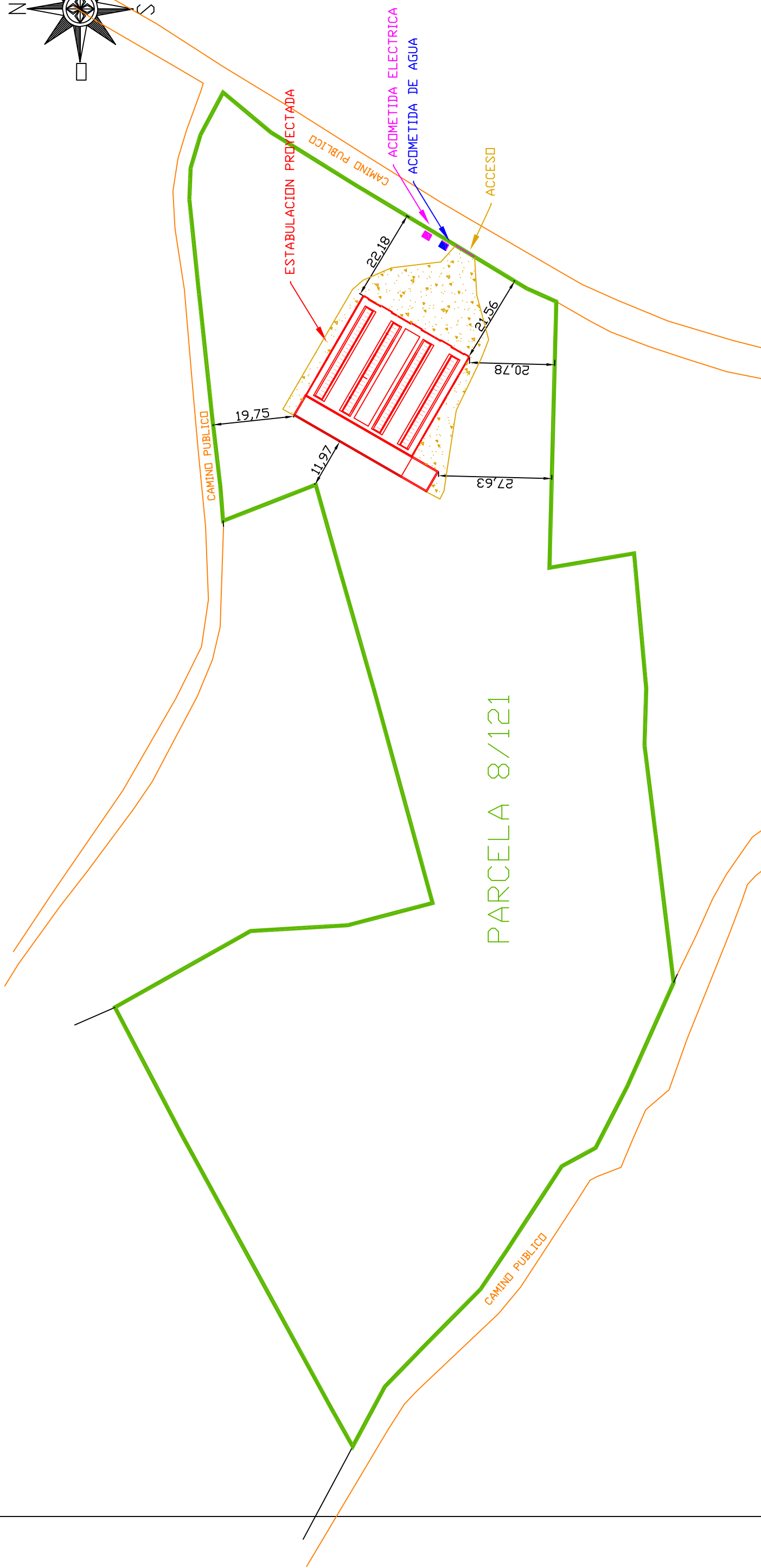
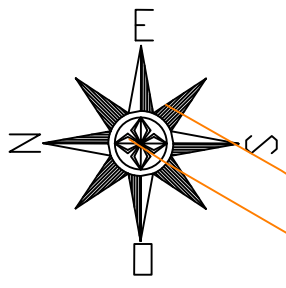


PARCELA 8/121

COORDENADAS EN ED-50- UTM 30

- PUNTO 1: <388800,491; 4801561,065>
- PUNTO 2: <388776,070; 4801575,165>
- PUNTO 3: <388771,313;4801578,027>
- PUNTO 4: <388752,563;4801545,551>
- PUNTO 5: <388757,586; 4801542,651>
- PUNTO 6: <388761,070; 4801549,184>
- PUNTO 7: <388785,491; 4801535,084>

|               |                                                                                                                    |                         |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| PROMOTOR:     | U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)                                                                               |                         |
| ALUMNO:       | SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                             |                         |
| TÍTULO:       | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                         |
| LOCALIZACIÓN: | LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                   | ESCALA: 1/1000          |
| FECHA:        | SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                 | DENOMINACIÓN: REPLANTEO |
| FIRMA:        |                                                                                                                    | PLANO Nº: 3             |



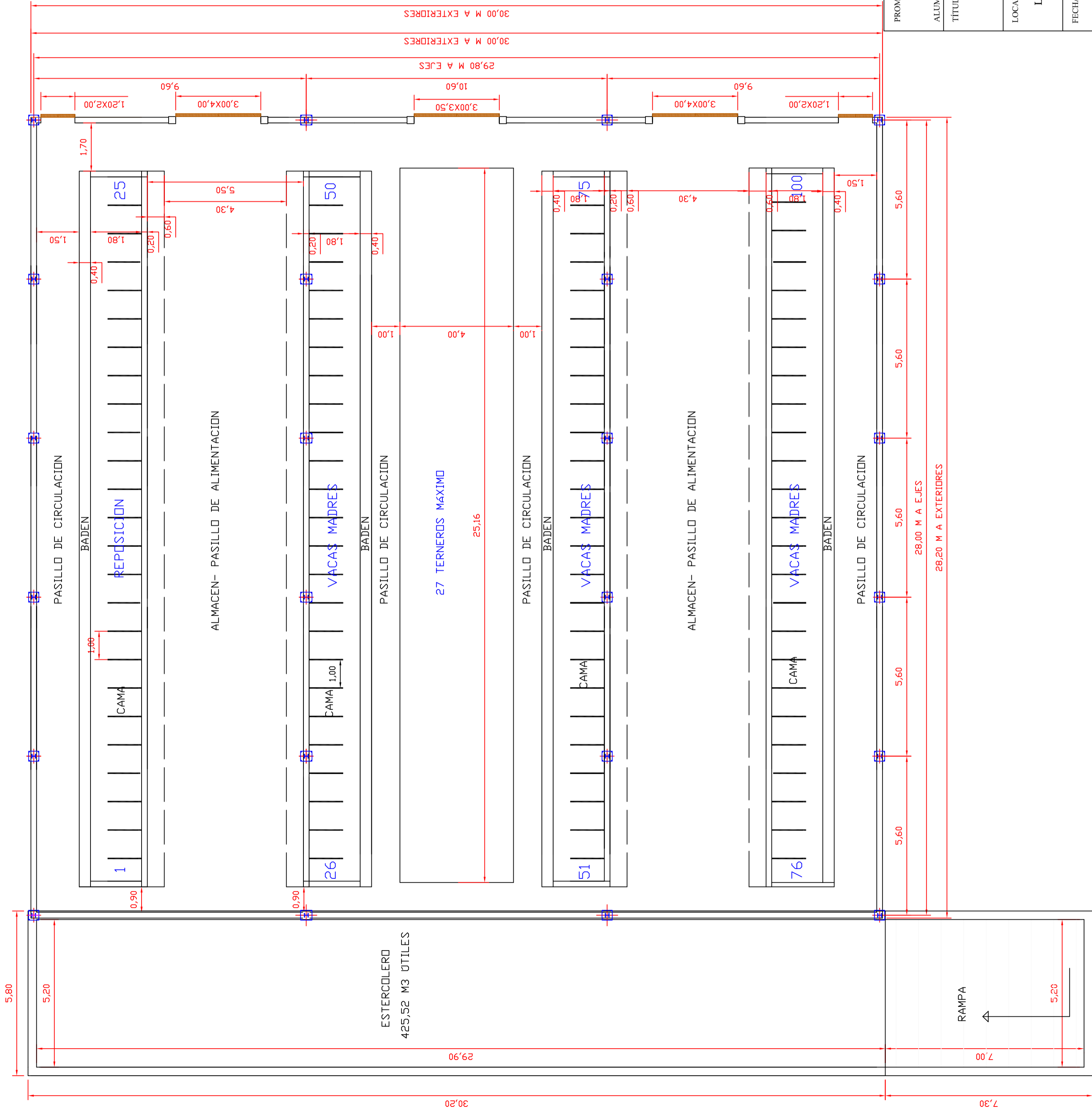
PARCELA 8/121

SUPERFICIE TOTAL PARCELA 8/121: 22.545 M2.

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1063,50 M2

|               |                                                                                                                       |                |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| PROMOTOR:     | U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)                                                                                  |                |
|               | GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                                                                        |                |
| ALUMNO:       | SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                |                |
| TÍTULO:       | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                |
| LOCALIZACIÓN: | LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                      | ESCALA: 1/1000 |
| FECHA:        | SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                    | DENOMINACIÓN:  |
| FIRMA:        |                                                                                                                       | URBANIZACIÓN   |
|               |                                                                                                                       | PLANO Nº:      |
|               |                                                                                                                       | 4              |





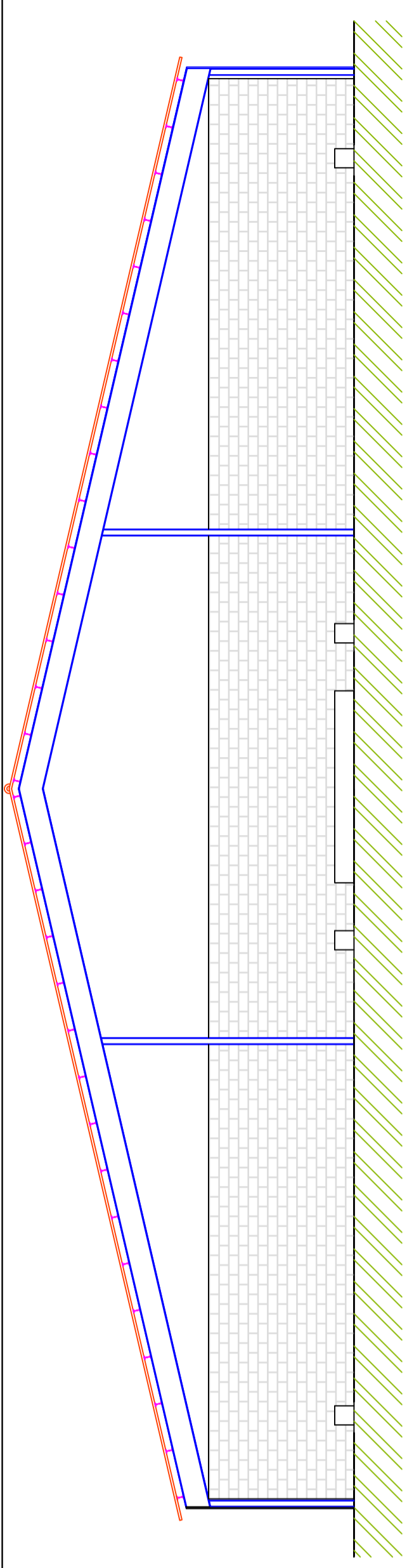
PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

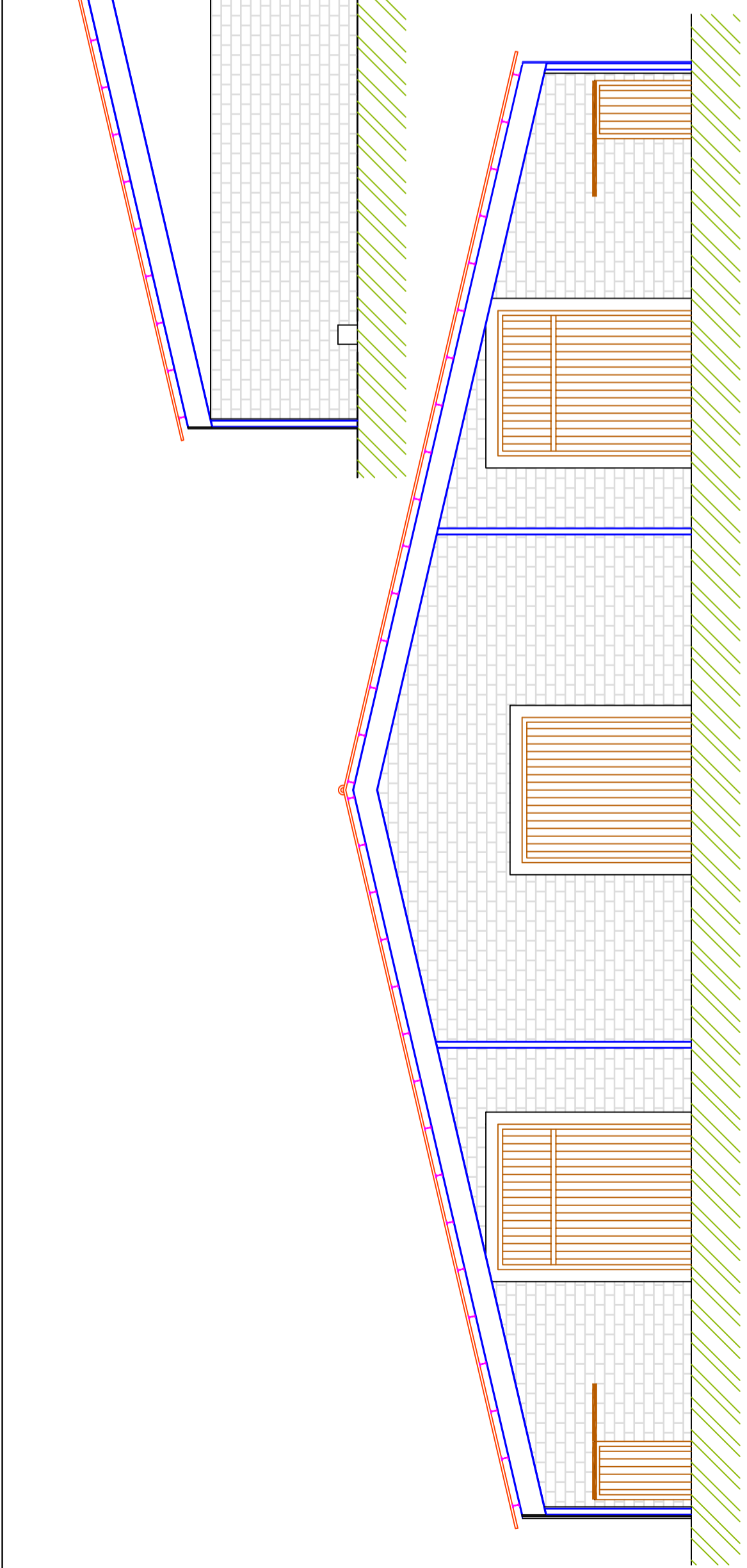
LOCALIZACIÓN: LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA  
 ESCALA: 1/100

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015  
 DENOMINACIÓN: PLANTA GENERAL  
 FIRMA:

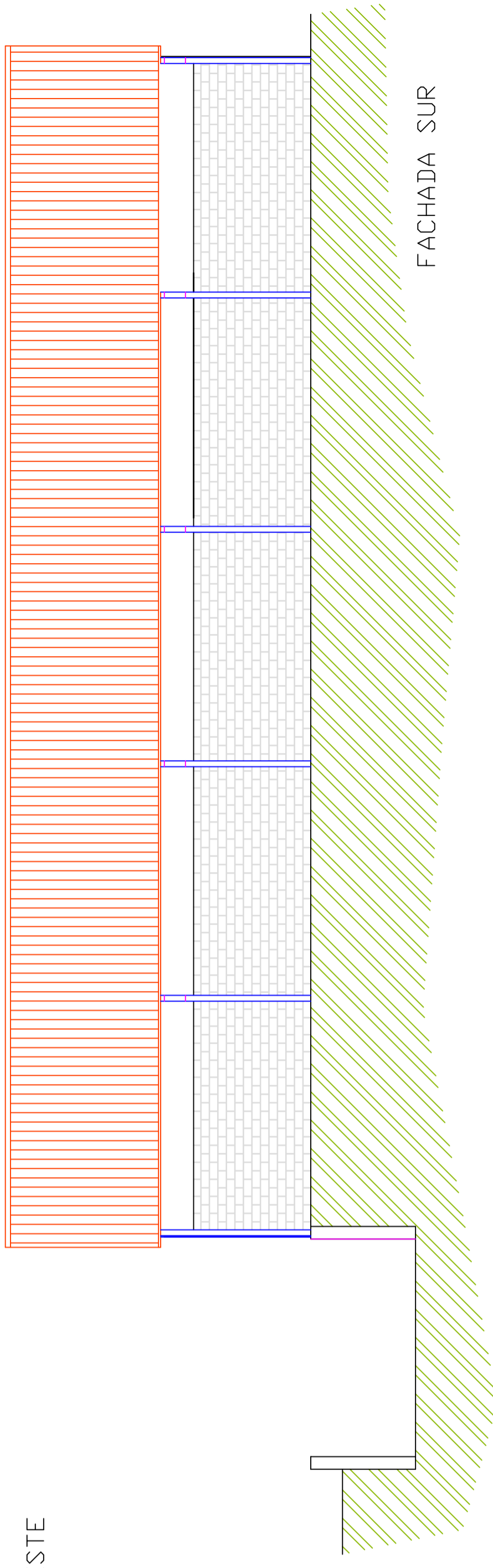
PLANO Nº: 5



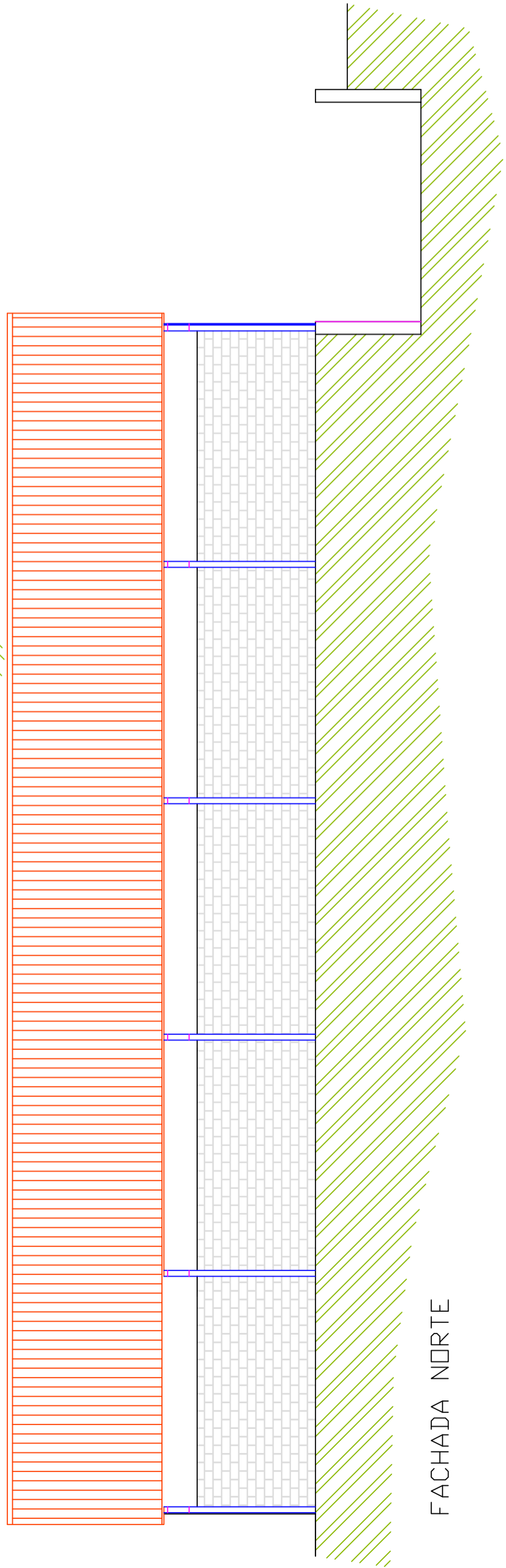
FACHADA DESTE



FACHADA ESTE

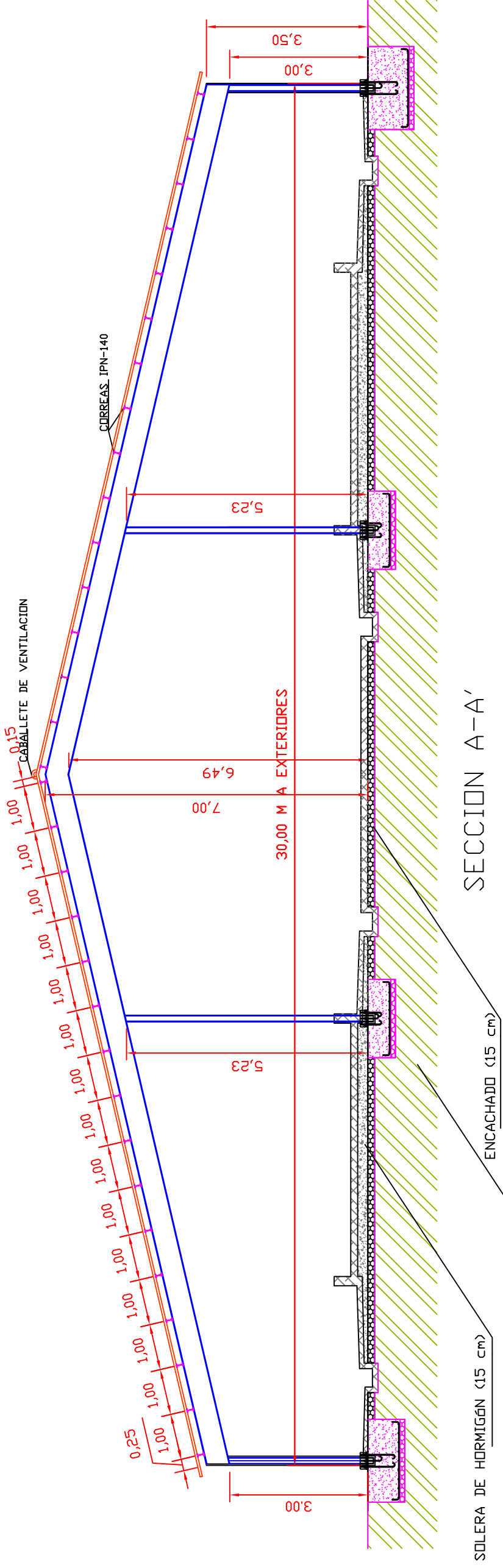


FACHADA SUR

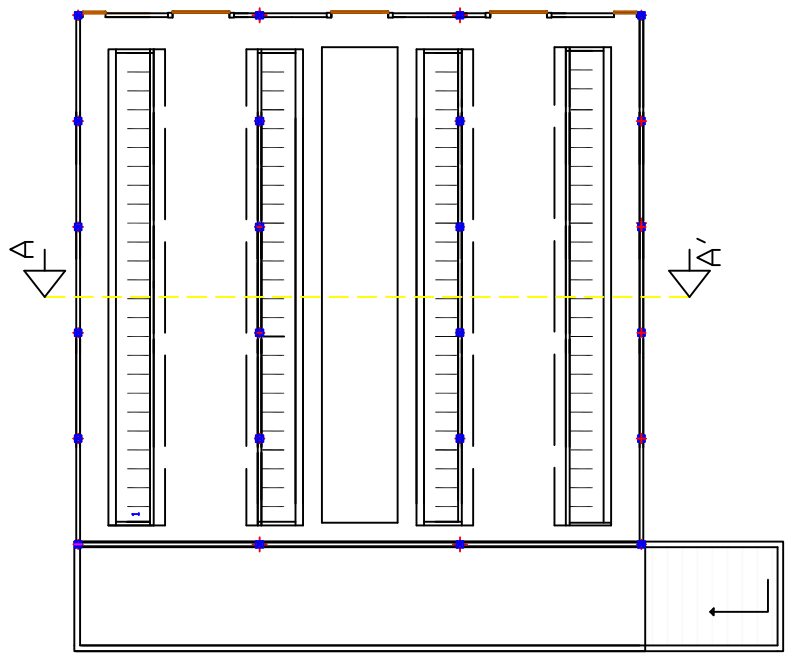


FACHADA NORTE

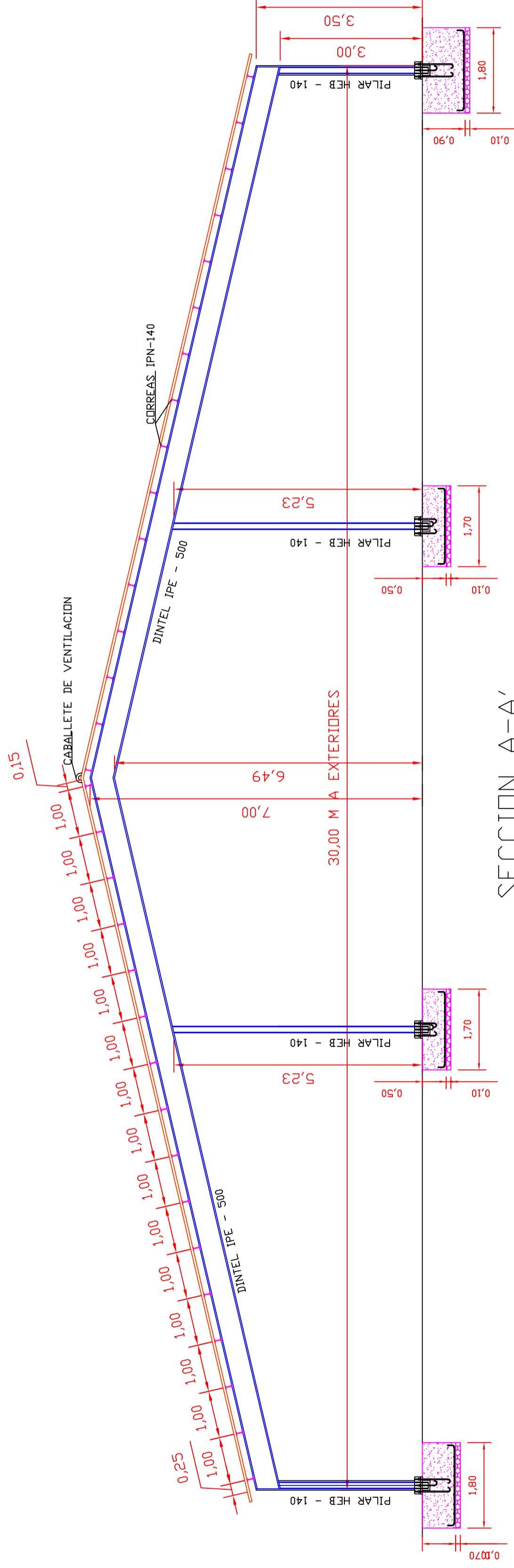
|                                                                                                                                  |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| PROMOTOR:<br>U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                              |                                    |
| ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                   |                                    |
| TÍTULO:<br>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                                    |
| LOCALIZACIÓN:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                | ESCALA: 1/100                      |
| FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>ALZADOS GENERALES |
| FIRMA:                                                                                                                           | PLANO Nº:<br>6                     |



SECCION A-A'



|                                                                                                                                  |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| PROMOTOR:<br>U.V.A - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                                 |                                       |
| ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                   |                                       |
| TÍTULO:<br>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                | ESCALA: 1/100                         |
| FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>SECCIÓN CONSTRUCTIVA |
| FIRMA:                                                                                                                           | PLANO Nº:<br>7                        |



Características de los materiales - Zapatas de Cimentación

| Materiales                    | Hormigón      |              | Control                                  |                             | Características   |                           | Control      |           | Características           |              |           |
|-------------------------------|---------------|--------------|------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|--------------|-----------|---------------------------|--------------|-----------|
|                               | Nivel Control | Coef. Ponde. | Tipo                                     | Consistencia                | Tamaño máx. árido | Nivel Exposición Ambiente | Coef. Ponde. | Tipo      | Nivel Exposición Ambiente | Coef. Ponde. |           |
| Zapatas y riostras            | Estadística   | 7 est. 50    | H=25                                     | Plástica a blanda (4-15 cm) | 30/40 mm          | II a                      | Normal       | 7 est. 15 | II a                      | Normal       | 7 est. 15 |
| Fosos (muros y soleras)       | Estadística   | 7 est. 50    | H=25                                     | Plástica a blanda (4-15 cm) | 30/40 mm          | II a+0c                   | Normal       | 7 est. 15 | II a+0c                   | Normal       | 7 est. 15 |
| Exposición/ambiente           | Terreno       |              | Terreno protegido u Hormigón de limpieza |                             | I                 |                           | II a         |           | II b                      |              | III a     |
| Recubrimientos nominales (mm) | 80            |              | Ver Exposición/Ambiente                  |                             | 30                |                           | 35           |           | 40                        |              | 45        |

| Pilares                      | Anclajes principales | Dimensión de Placas de Anclaje |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| P1, P2, P3, P4, P5, P6       | 2020 mm L=650 mm     | 350 x 360 x 25 (mm)            |
| P7, P8, P9, P10, P11, P12    | 2020 mm L=300 mm     | 350 x 400 x 15 (mm)            |
| P13, P14, P15, P16, P17, P18 | 2020 mm L=300 mm     | 350 x 360 x 15 (mm)            |
| P19, P20, P21, P22, P23, P24 | 2020 mm L=590 mm     | 350 x 360 x 22 (mm)            |

PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

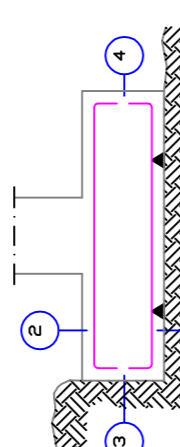
ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

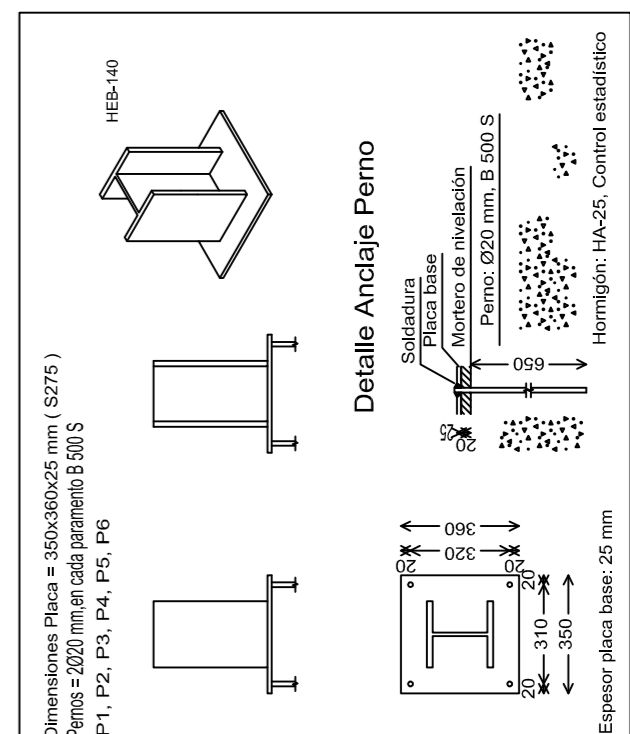
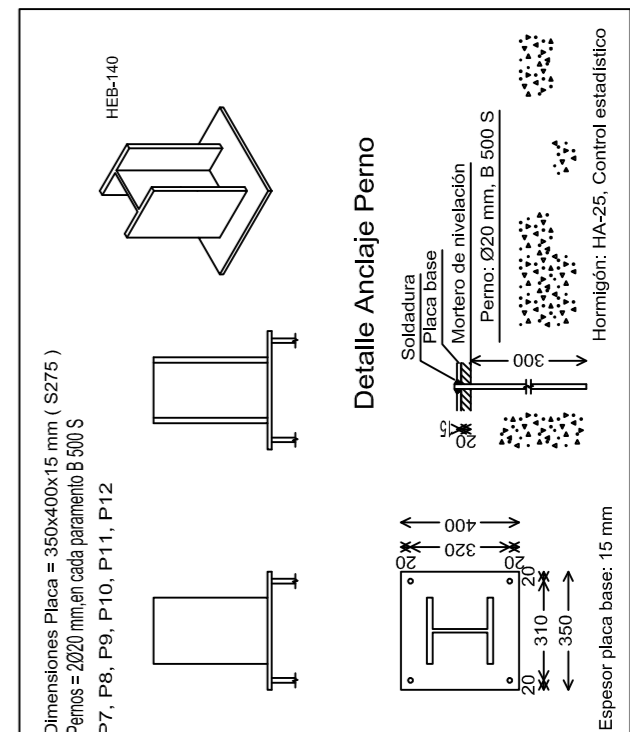
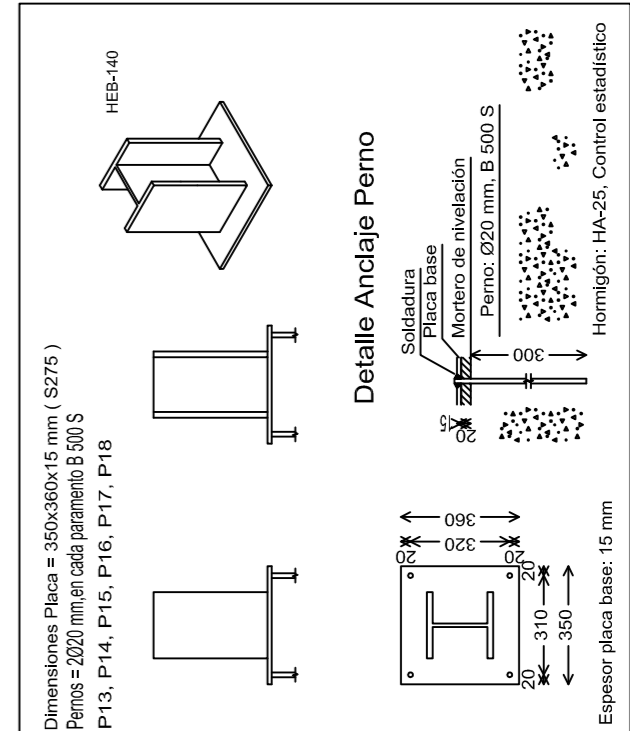
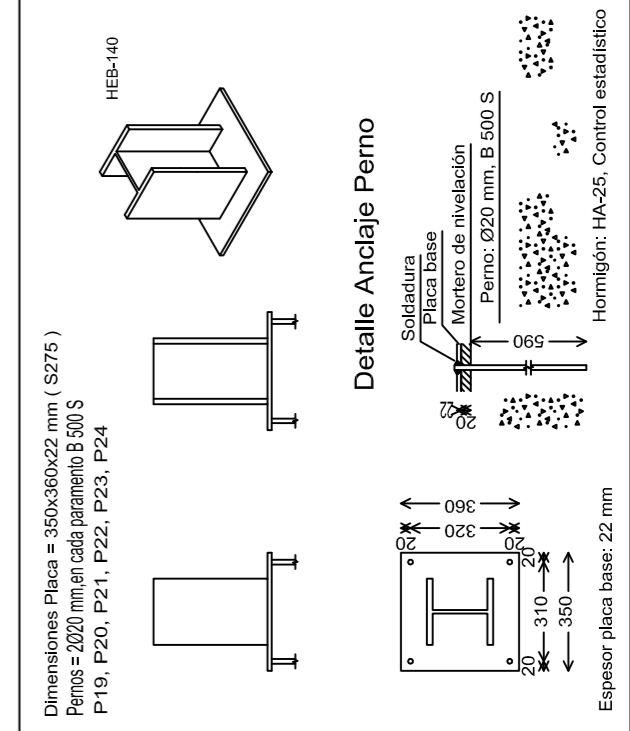
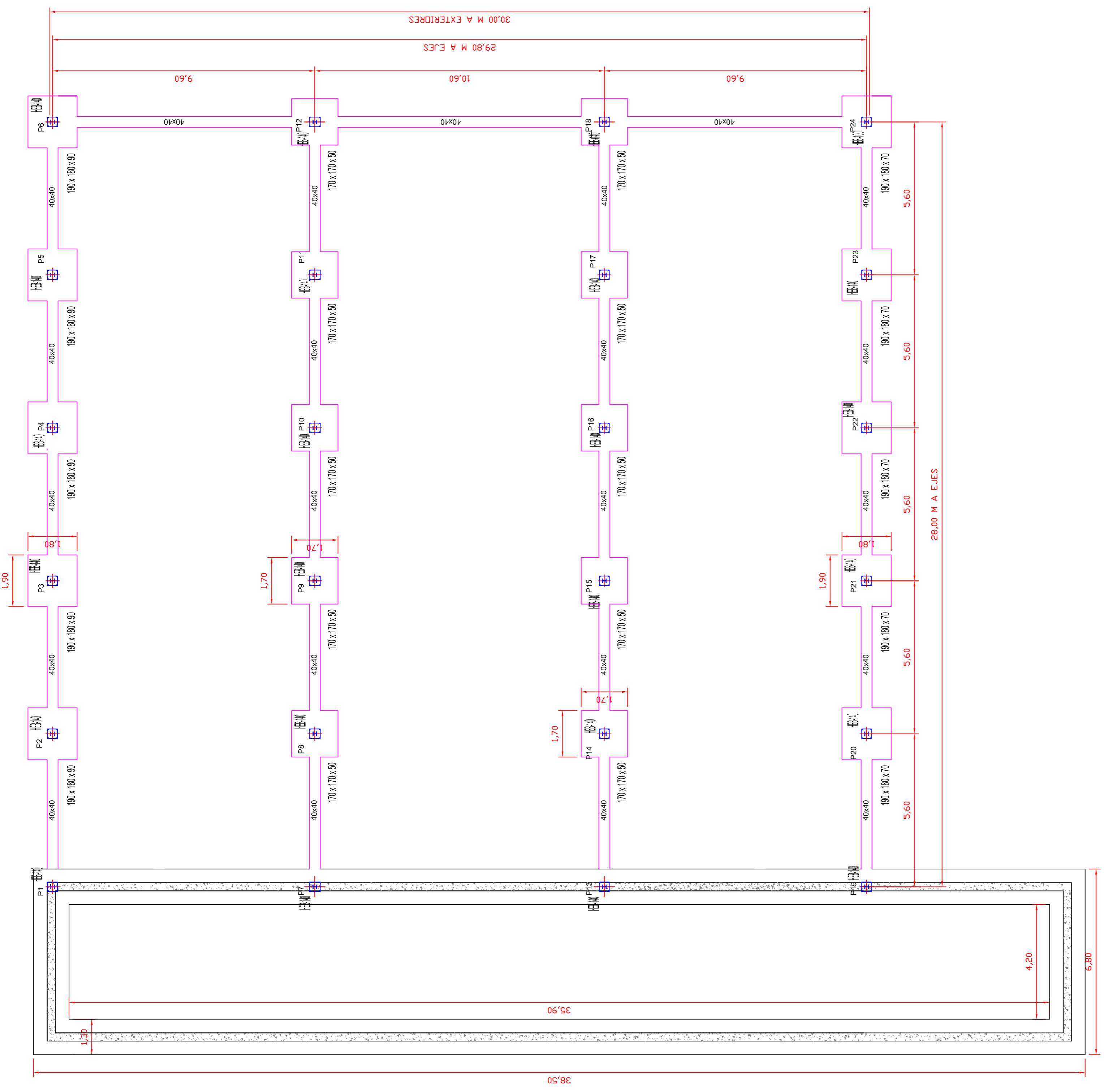
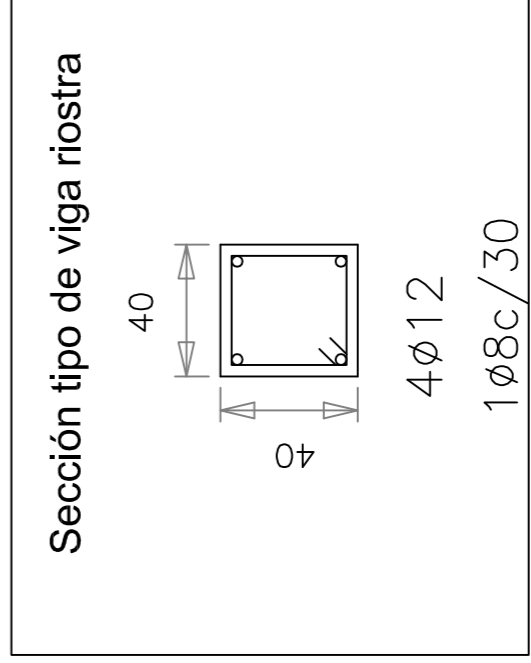
LOCALIZACIÓN: LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA  
 ESCALA: 1/75

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015  
 DENOMINACIÓN: ESTRUCTURA CON CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

FIRMA: PLANO Nº: 8

| Características de los materiales - Zapatas de cimentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                         |                 |              |                             |                     |                 |              |         |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|--------------|---------|---------|
| Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hormigón      |                                         |                 |              |                             | Acero               |                 |              |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Control       |                                         | Características |              | Control                     |                     | Características |              | Control |         |
| Elemento Zona/Planta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nivel Control | Coef. Ponder.                           | Tipo            | Consistencia | Tamaño máx. diáb.           | Exposición Ambiente | Nivel Control   | Def. Ponder. | Tipo    | Control |
| Zapatas y riostras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Estadística   | 7 est.30                                | HA-25           | H4-25        | Plástico + Fibra (10/15 cm) | Ila                 | Normal          | 7 est.15     | B-500 S | Normal  |
| Fasos (curvas y soleras)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Estadística   | 7 est.30                                | HA-25           | H4-25        | Plástico + Fibra (10/15 cm) | Ila+Ic              | Normal          | 7 est.15     | B-500 S | Normal  |
| Exposición/ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terreno       | Terreno protegido u Hormigón de ligeros |                 |              |                             | I                   | Ila             | Ilb          | Illa    |         |
| Recubrimientos nominales (cm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80            | Ver Exposición/Ambiente                 |                 |              |                             | 30                  | 35              | 40           | 45      |         |
| Notas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                         |                 |              |                             |                     |                 |              |         |         |
| - Control Estadístico en B/E, equivale a control normal<br>- Soleras según B/E<br>- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CEI/SD, CE-CHE, ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                         |                 |              |                             |                     |                 |              |         |         |
| <b>Recubrimientos nominales</b><br> <ol style="list-style-type: none"> <li>1a. - Recubrimiento inferior contacto terreno <math>\geq 8</math> cm.</li> <li>1b. - Recubrimiento con hormigón de ligeros 4 cm.</li> <li>2. - Recubrimiento inferior contacto terreno <math>\geq 8</math> cm.</li> <li>3. - Recubrimiento inferior contacto terreno <math>\geq 8</math> cm.</li> <li>4. - Recubrimiento lateral libre 4/3 cm.</li> </ol> |               |                                         |                 |              |                             |                     |                 |              |         |         |
| <b>Datos geotécnicos</b><br>- Tensión admisible del terreno considerada = 2,00 Kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                         |                 |              |                             |                     |                 |              |         |         |

| Pilares                      | Anclajes principales | Dimensión de Placas de Anclaje |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| P1, P2, P3, P4, P5, P6       | 2020 mm L=650 mm     | 350 x 360 x 25 (mm)            |
| P7, P8, P9, P10, P11, P12    | 2020 mm L=300 mm     | 350 x 400 x 15 (mm)            |
| P13, P14, P15, P16, P17, P18 | 2020 mm L=300 mm     | 350 x 360 x 15 (mm)            |
| P19, P20, P21, P22, P23, P24 | 2020 mm L=590 mm     | 350 x 360 x 22 (mm)            |



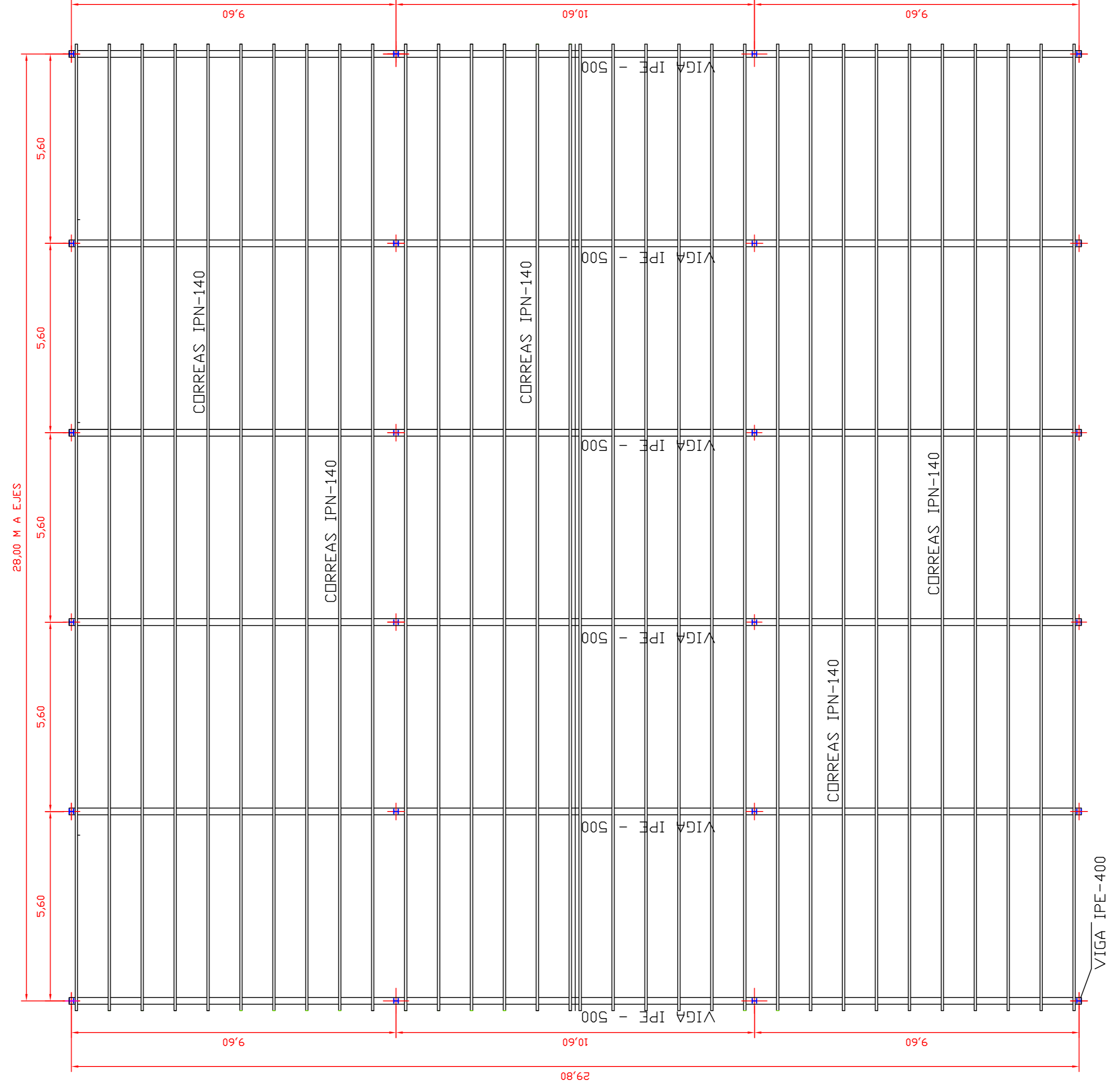
PROMOTOR: U.V.A. - E. I. I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
ALUMNO: SONIA ELODIBAD GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

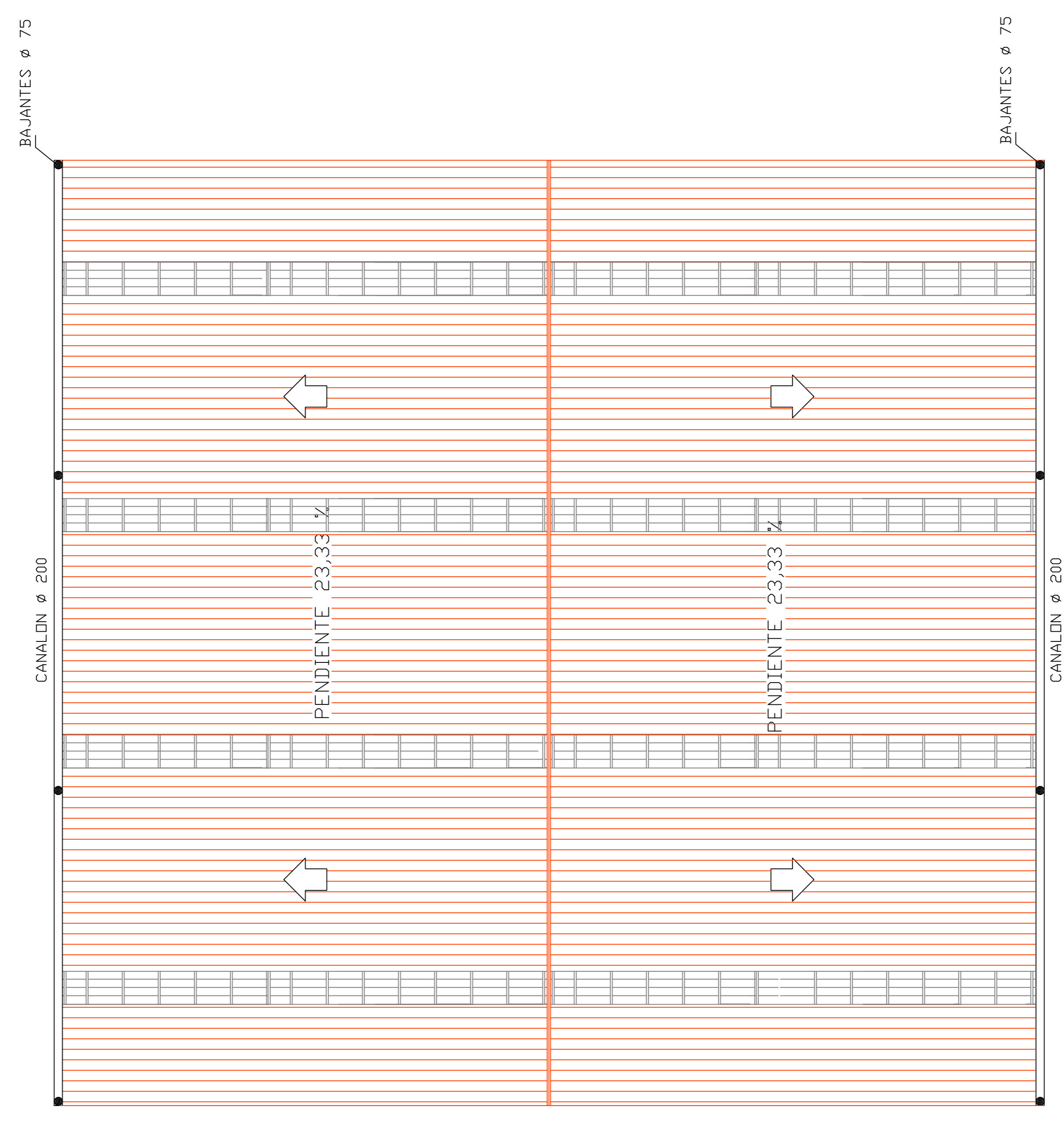
LOCALIZACIÓN: LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA  
ESCALA: 1/100

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015  
DENOMINACIÓN: CIMENTACIÓN Y REPLANTEO  
PLANO Nº: 9

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

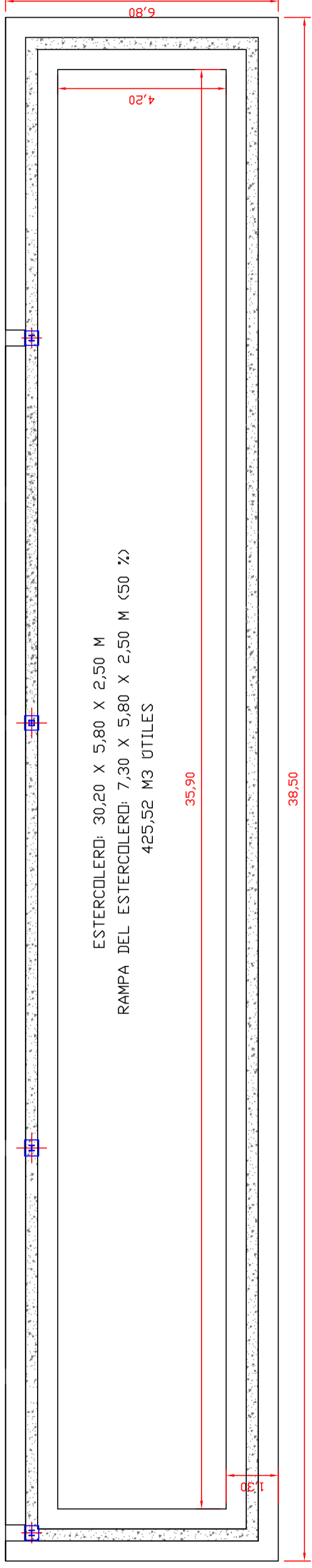


PLANTA DE CUBIERTA

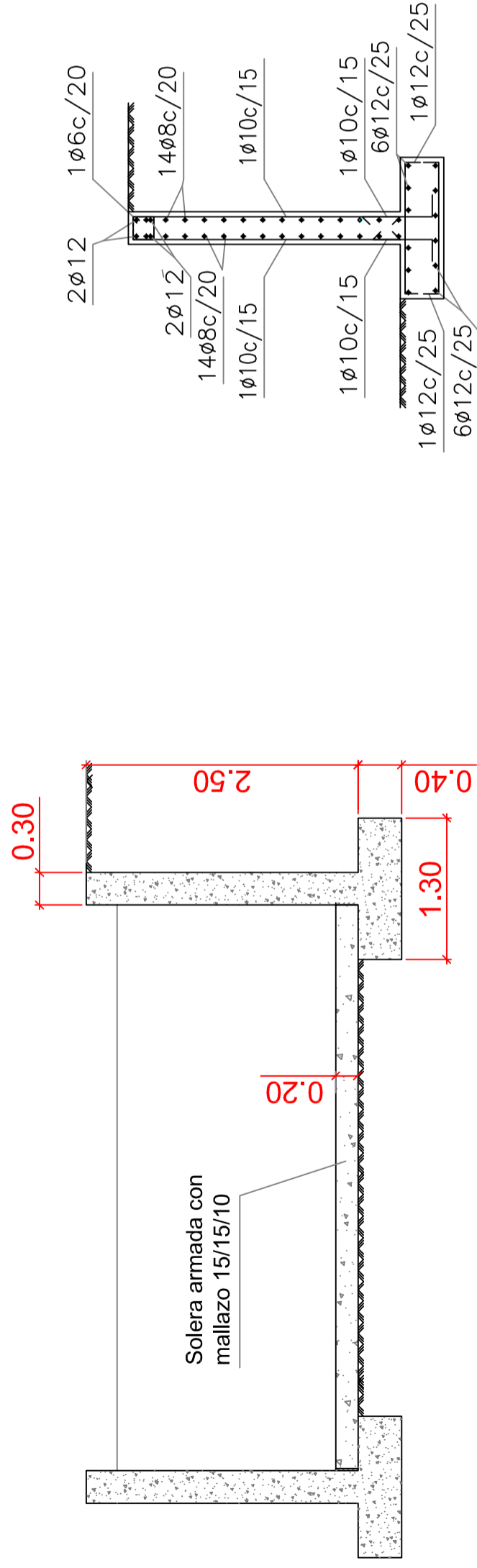


|                                                                                                                                       |                                                   |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| PROMOTOR:<br>U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: SONIA ELIZABETH GONZALEZ | LOCALIZACION:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA | ESCALA:<br>1/100                                 |
| TITULO:<br>PROYECTO DE EJECUCION DE UNA EXPLOTACION DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TERMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)      | FECHA:<br>SEPTIEMBRE DE 2015                      | DENOMINACION:<br>PLANTA Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA |
| FIRMA:                                                                                                                                | PLANO N°:<br>10                                   |                                                  |

ESCALA 1:100



Muro de cierre de foso  
ESCALA 1:50



Características de los materiales - Zapatas de Cimentación

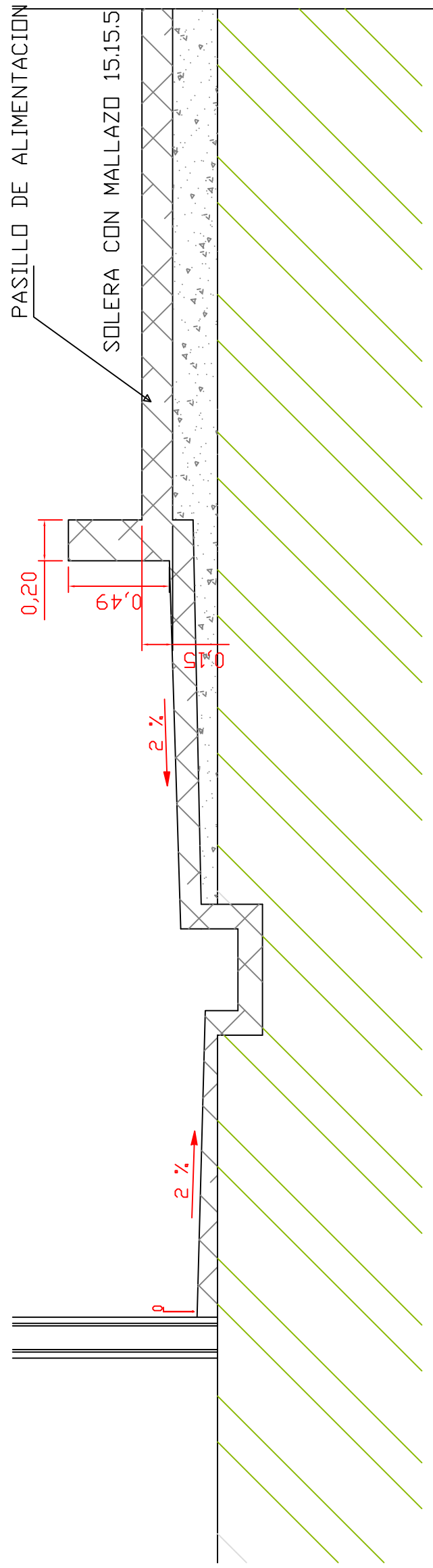
| Materiales                    | Control       |              | Hormigón |                                          | Características   |                     | Control      |              | Características |                 |
|-------------------------------|---------------|--------------|----------|------------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
|                               | Nivel Control | Coef. Ponde. | Tipo     | Consistencia                             | Tamaño Máx. árido | Exposición Ambiente | Nive Control | Coef. Ponde. | Tipo            | Características |
| Zapatas y Pilostas            | Estadística   | γ est=1,50   | Hk=25    | Plástica a blanca (9-15 cp)              | 30/40 mm          | I I a               | Normal       | γ s=1,15     | B-500 S         |                 |
| Fosos (muros y soleras)       | Estadística   | γ est=1,50   | Hk=25    | Plástica a blanca (9-15 cp)              | 30/40 mm          | II a+0c             | Normal       | γ s=1,15     | B-500 S         |                 |
| Exposición/ambiente           | Terreno       |              |          | Terreno protegido u hormigón de limpieza |                   | I                   | I I a        |              | I I I a         |                 |
| Recurbimientos nominales (mm) |               | 80           |          | Ver Exposición/Ambiente                  |                   | 30                  | 35           | 40           | 45              |                 |

PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA)

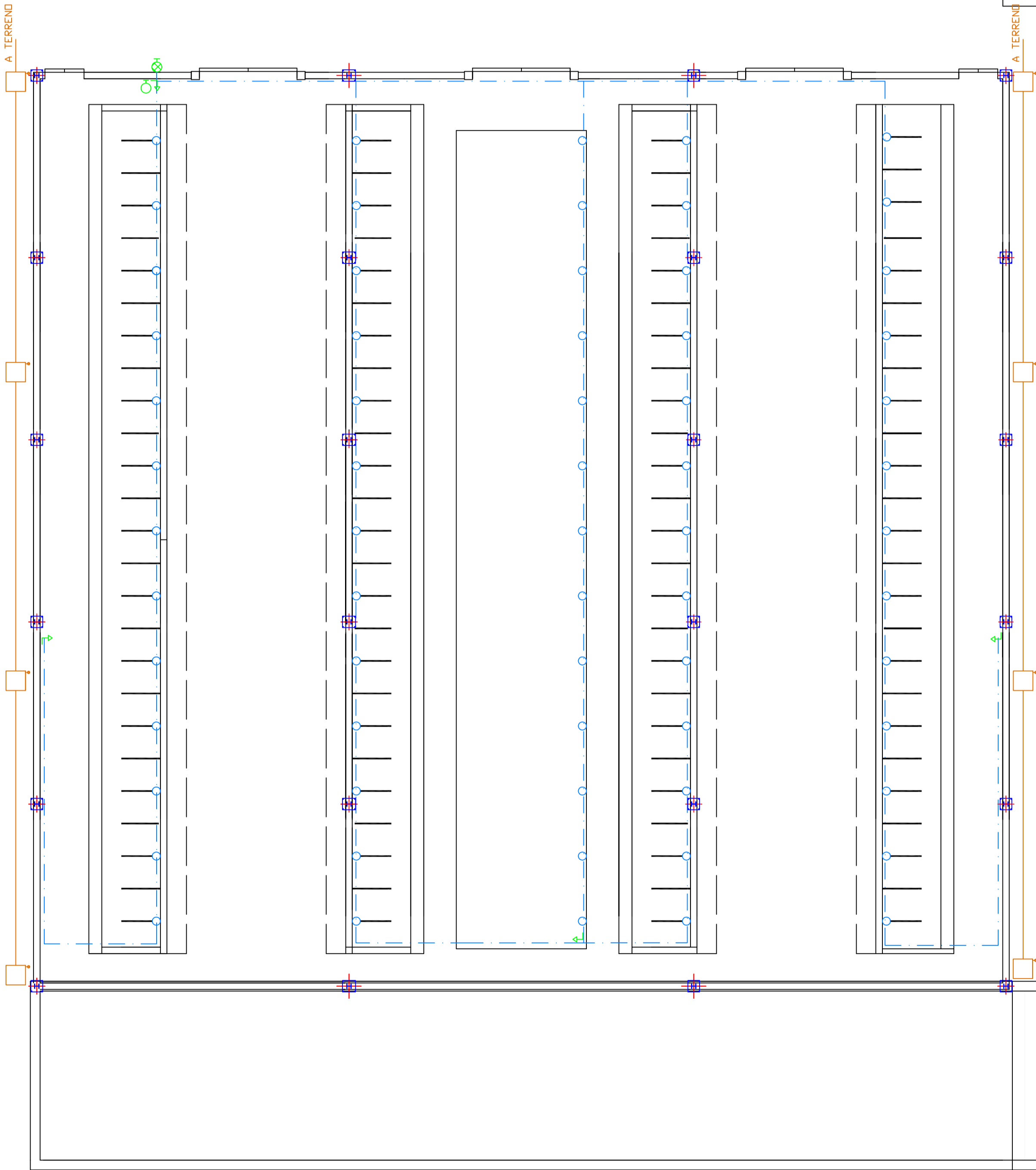
LOCALIZACIÓN: LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA  
ESCALA: 1/100 Y 1/50

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015  
DENOMINACIÓN: ESTERCOLERO Y DETALLES  
PLANO Nº: 11



|                                                                                                                                  |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                                 |                                   |
| ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                   |                                   |
| TÍTULO:<br>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                                   |
| LOCALIZACIÓN:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                | ESCALA: 1/25                      |
| FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>DETALLE COMEDERO |
| FIRMA:                                                                                                                           | PLANO Nº:<br>12                   |





**LEYENDA FONTANERIA**

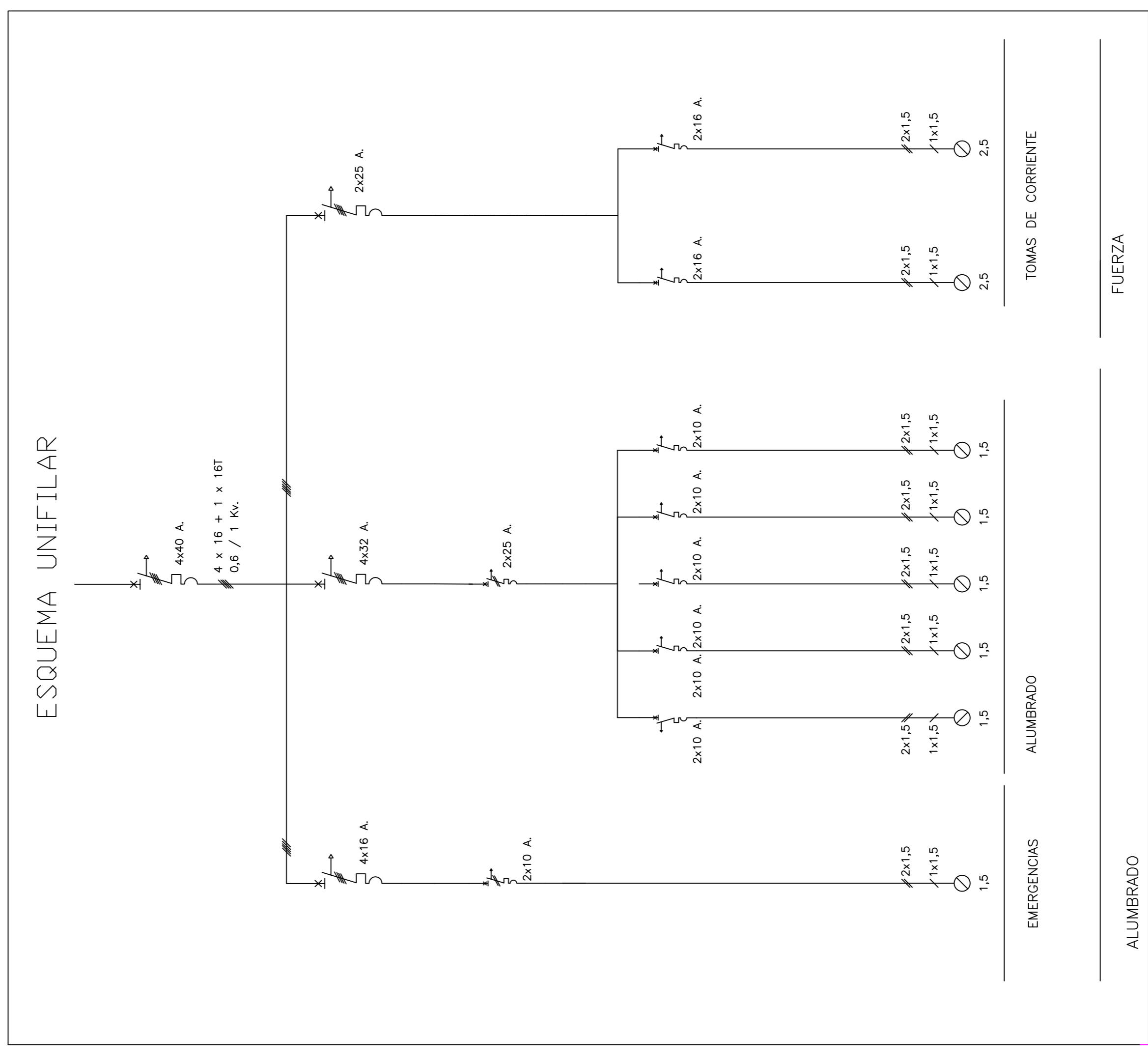
- BEBEDERO
- - - LINEA DE AGUA
- ⊕ LLAVE DE PASO
- ⊗ ACOMETIDA
- GRIFO DE AGUA FRIA

**LEYENDA SANEAMIENTO**

- TUBERIA PVC
- BAJANTE
- ⊗ SUMIDERO
- ARQUETA DE PASO
- DESAGUE EN ARQUETA

|                                                                                                                                  |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL                                    |                                                          |
| ALUMNO: SONIA ELOURAD GONZÁLEZ                                                                                                   |                                                          |
| TÍTULO:<br>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS<br>EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |                                                          |
| LOCALIZACIÓN:<br>LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                | ESCALA: 1/100                                            |
| FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO |
| FIRMA:                                                                                                                           | PLANO Nº:<br><b>13</b>                                   |

RAMPA  
 ↙



| LEYENDA ELECTRICIDAD |                          |
|----------------------|--------------------------|
|                      | ACOMETIDA                |
|                      | CUADRO DISTRIBUCION      |
|                      | INTERRUPTOR CONMUTADOR   |
|                      | INTERRUPTOR SIMPLE       |
|                      | ENCHUFE                  |
|                      | FOCO INCANDESCENTE 250 W |
|                      | FOCO FLUORESCENTE 64 W   |

|               |                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR:     | U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)                                                                                 |
| ALUMNO:       | SONIA ELOUBAD GONZÁLEZ                                                                                             |
| TÍTULO:       | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS NODRIZAS EN LAMADRID, TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDÁLIGA (CANTABRIA) |
| LOCALIZACIÓN: | LAMADRID - VALDÁLIGA - CANTABRIA                                                                                   |
| FECHA:        | SEPTIEMBRE DE 2015                                                                                                 |
| FIRMA:        |                                                                                                                    |
| ESCALA:       | 1/100                                                                                                              |
| DENOMINACIÓN: | INSTALACIÓN ELÉCTRICA - ESQUEMA UNIFILAR                                                                           |
| PLANO N°:     | 14                                                                                                                 |

# **DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

---

## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

### TÍTULO I. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| Capítulo preliminar. Disposiciones generales..... | 1 |
| Capítulo I. Condiciones facultativas .....        | 1 |
| Capítulo II. Condiciones económicas.....          | 9 |

### TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Capítulo III. Condiciones técnicas particulares .....                 | 18 |
| Capítulo IV. Anexos. Pliego de condiciones técnicas particulares..... | 79 |

## PLIEGO DE CONDICIONES

### TITULO 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

#### **Capítulo preliminar. Disposiciones generales**

##### **NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL**

**Artículo 1.** . El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de la obra de una explotación de vacas nodrizas en Lamadrid, término municipal de Valdáliga (Cantabria), fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

##### **DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

**Artículo 2.** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las 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.

#### **Capítulo I. Condiciones facultativas**

##### **EPÍGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

##### **EL GRADUADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL DIRECTOR**

**Artículo 3.** Corresponde al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medior Rural, el certificado final de la misma.

## **EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

**Artículo 4.** Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

## **EL CONSTRUCTOR**

**Artículo 5.** Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural , los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## **EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS**

**Artículo 6.** Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización

de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## **EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### **VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

**Artículo 7.** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

### **OFICINA EN LA OBRA**

**Artículo 8.** El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### **REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

**Artículo 9.** El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

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 incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### **PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

**Artículo 10.** El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

**Artículo 11.** 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

### **INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

**Artículo 12.** 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 al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**Artículo 13.** El Constructor podrá requerir del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### **RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA**

**Artículo 14.** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL GRADUADO EN INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**Artículo 15.** El Constructor no podrá recusar al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **FALTAS DEL PERSONAL**

**Artículo 16.** El Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, 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.

**Artículo 17.** El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **EPÍGRAFE 3.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

### **CAMINOS Y ACCESOS**



**Artículo 18.** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

### **REPLANTEO**

**Artículo 19.** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 20.** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **ORDEN DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 21.** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

**Artículo 22.** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

**Artículo 23.** 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural 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.

### **PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

**Artículo 24.** 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

**Artículo 25.** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**Artículo 26.** 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 impartan el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

### **TRABAJOS DEFECTUOSOS**

**Artículo 27.** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, quien resolverá.

### **VICIOS OCULTOS**

**Artículo 28.** Si el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

## **DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA**

**Artículo 29.** El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas las clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## **PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

**Artículo 30.** A petición del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

## **MATERIALES NO UTILIZABLES**

**Artículo 31.** 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 Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

## **MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

**Artículo 32.** 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 aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

## **GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

**Artículo 33.** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## **LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

**Artículo 34.** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## **OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

**Artículo 35.** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

## **EPÍGRAFE 4.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

**Artículo 36.** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. 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 Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

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 de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

### **DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

**Artículo 37.** El Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

### **MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

**Artículo 38.** Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

### **PLAZO DE GARANTÍA**

**Artículo 39.** El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

### **CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

**Artículo 40.** 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 guarda, 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.

## **DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

**Artículo 41.** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Director, 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 con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **Capítulo II. Condiciones económicas**

### **EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 42.** 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.

**Artículo 43.** El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **EPÍGRAFE 2.º FIANZAS Y GARANTIAS**

**Artículo 44.** El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### **FIANZA PROVISIONAL**

**Artículo 45.** 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.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

**Artículo 46.** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

## **DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL**

**Artículo 47.** La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

## **DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

**Artículo 48.** Si el Promotor, con la conformidad del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

## **EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS**

### **COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

**Artículo 49.** 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.

#### **Se considerarán costes directos**

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) 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.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

#### **Se considerarán 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.

#### **Se considerarán 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.

## **BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

### **PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

### **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 gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### **PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA**

**Artículo 50.** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

### **PRECIOS CONTRADICTORIOS**

**Artículo 51.** Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural decida introducir unidades nuevas 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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.

### **FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

**Artículo 52.** 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 Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

### **DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

**Artículo 53.** Contratándose las obras a tanto alzado, 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 tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### **ACOPIO DE MATERIALES**

**Artículo 54.** El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

#### **EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

##### **ADMINISTRACIÓN**

**Artículo 55.** 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. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicandosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares .

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

##### **OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

**Artículo 56.** Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural 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 Promotor y Contratista.

##### **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

**Artículo 57.** Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél 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:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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.
- b) 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 Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

##### **LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

**Artículo 58.** 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 Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural:

- 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 las 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, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA**

**Artículo 59.** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS**

**Artículo 60.** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

**Artículo 61.** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural -Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

**Artículo 62.** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos 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 61 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.

### **EPIGRAFE 5.º DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

**Artículo 63.** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º 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.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable 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, 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.º 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

**Artículo 64.** En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

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 Particular 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (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 diez (10) días siguientes a su recibo, el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## **MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

**Artículo 65.** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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.

## **ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

**Artículo 66.** Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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.

#### **ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

**Artículo 67.** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, 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 se 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 ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

#### **PAGOS**

**Artículo 68.** Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural -Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

**Artículo 69.** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural -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 el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulare o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º 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.

#### **EPÍGRAFE 6.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

#### **IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

**Artículo 70.** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

### **DEMORA DE LOS PAGOS**

**Artículo 71.** Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un 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.

### **EPIGRAFE 7.º VARIOS**

#### **MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

**Artículo 72.** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

**Artículo 73.** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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.

#### **SEGURO DE LAS OBRAS**

**Artículo 74.** 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 Promotor, 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 Promotor 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 solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### **CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

**Artículo 75.** 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 Promotor, el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra 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 de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### **USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR**

**Artículo 76.** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## **TÍTULO II . CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **Capítulo III. Condiciones Técnicas particulares**

#### **EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES**

##### **Artículo 1. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

##### **Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### **Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### **Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.**

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 artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

#### **EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **Artículo 5. Movimiento de tierras.**

###### **5.1 Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

### 5.1.1 De los componentes

#### Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

#### Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
- Préstamos.
- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
- Caballeros.
- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

### 5.1.2 De la ejecución.

#### Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

#### Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación 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 bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm.

Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2° C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

### **5.1.3 Medición y abono.**

· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

· Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

· Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

## **5.2 Excavación en zanjas y pozos.**

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

### **5.2.1 De los componentes**

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

### **5.2.2 De la ejecución.**

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

· Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobrancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
- Comprobación final:
  - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
  - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
  - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
  - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
  - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

### **5.2.3. Medición y abono.**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

## **5.3 Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

### **5.3.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

#### Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

#### El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

### 5.3.2 De la ejecución.

#### Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

#### Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

#### Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

· Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

### 5.3.3 Medición y abono.

· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

## Artículo 6. Hormigones.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones

que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

#### **6.1 De los componentes.**

Productos constituyentes

· Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

· Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

· Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

· Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

## Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.



3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
  - a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
    - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
    - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
  - b. Tipo, clase, y marca del cemento.
  - c. Consistencia.
  - d. Tamaño máximo del árido.
  - e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

· Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

· Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

· Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

· Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

#### Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

### 6.2 De la ejecución del elemento.

#### Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo.
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de lo que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

#### Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 2cm
- b. El diámetro de la mayor
- c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

• Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

• Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

• Puesta en obra del hormigón

- Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón, según artículo 74.



Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra. En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

#### Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

#### Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - Directorio de agentes involucrados
  - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
  - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
  - Revisión de planos y documentos contractuales.
  - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
  - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
  - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
  - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos
  - Comprobación de cotas y tolerancias
  - Revisión del montaje
- Armaduras
  - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
  - Corte y doblado,
  - Almacenamiento
  - Tolerancias de colocación

- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
  - Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
  - Encofrados
  - Estanqueidad, rigidez y textura.
  - Tolerancias.
  - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
  - Geometría.
  - Transporte, vertido y compactación del hormigón.
  - Tiempos de transporte
  - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
  - Espesor de tongadas.
  - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
  - Frecuencia del vibrador utilizado
  - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
  - Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
  - Curado del hormigón
  - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
  - Protección de superficies.
  - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
  - Actuaciones:
    - En tiempo frío: prevenir congelación
    - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
- Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
  - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
  - Tiempo de espera
  - Armaduras de conexión.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
  - Desmoldeado y descimbrado
  - Control de sobrecargas de construcción
  - Comprobación de los plazos de descimbrado
  - Comprobación final
  - Reparación de defectos y limpieza de superficies
  - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 6.3 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico 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 metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado 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 metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## Artículo 7. Morteros.

### 7.1 Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### 7.2 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 plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 7.3 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 metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## Artículo 8. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

### 8.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

· Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

· Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

## 8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonan en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

· Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Buena conexión de las piezas contraviento.

- Fijación y templado de cuñas.

- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

· Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.

- Correcto emplazamiento. Verticalidad.

- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.

- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

### 8.3 Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados 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.

## Artículo 9. Albañilería.

### 9.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

#### 9.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:
  - Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.
  - Hoja principal de ladrillo, formada por :
    - Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

· Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

· Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

· Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

· Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).



En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

### 9.1.2 De la ejecución.

#### Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### Fases de ejecución

· En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fabrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

· Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

· Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.

- Dinteles: dimensión y entrega.

- Arriostramiento durante la construcción.

- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior ( de 2 cm y relleno a las 24 horas).

· Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.

- Correcta colocación. Continuidad.

- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- Comprobación final:
  - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
  - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
  - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
  
- Prueba de servicio:
  - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

### **9.1.3 Medición y abono**

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

### **9.1.4 Mantenimiento.**

#### **Uso**

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los

elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se

permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la

fachada.

#### **Conservación**

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución

de ácido acético.

#### **Reparación. Reposición**

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si

aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asentos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable

debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará

su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

## **9.2 Guarnecido y enlucido de yeso.**

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

### **9.2.1 De los componentes**

Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a

flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

· Agua.

· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

· Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $SO_4Ca+1/2H_2O$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Agua:

- Fuente de suministro.

- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $SO_3$ , ión Cloro  $Cl^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

### **9.2.2 De la ejecución.**

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

· Ejecución:

- Se comprobará que no se añada agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

· Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU n° 2.

### 9.2.3 Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

### 9.2.4 Mantenimiento.

#### Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

#### Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

#### Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos

materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

### 9.3 Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 9.3.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

· Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a

fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

### 9.3.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

### 9.3.3 Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

### 9.3.4 Mantenimiento

#### Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

#### Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación,

desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

#### Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

## Artículo 10 Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

### 10.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.



Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

## **10.2 De la ejecución**

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

**Acabados**

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

**Control y aceptación**

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

**Conservación hasta la recepción de las obras**

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

### **10.3 Medición y abono**

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

### **10.4 Mantenimiento.**

#### **Uso**

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

#### **Conservación**

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

#### **Reparación. Reposición**

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

## **Artículo 11. Pintura.**

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

### 11.1 De los componentes.

#### Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
  - Medio de disolución:
    - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
    - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
    - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
    - Pigmentos.
  - Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

#### Control y aceptación

- Pintura:
  - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
  - Distintivos: Marca AENOR.
  - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
  - Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

#### Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
  - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte.

- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

## **11.2 De la ejecución.**

### **Preparación**

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

### **Fases de ejecución**

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
  - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
  - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
  - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
  - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
  - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
  - Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
  - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

### 11.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

### 11.4 Mantenimiento.

#### Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

#### Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

### **Reparación. Reposición**

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

## **Artículo 12. Fontanería.**

### **12.1 Abastecimiento.**

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

#### **12.1.1 De los componentes**

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de  $D \leq 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de  $D > 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de  $1/6$  del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

### 12.1.2 De la ejecución

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.

- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

#### Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

#### Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:



Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

### **12.1.3 Medición y abono**

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

### **12.1.4 Mantenimiento.**

#### **Conservación**

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

#### **Reparación. Reposición**

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

## **12.2 Agua fría y caliente.**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

### 12.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

### **12.2.2 De la ejecución**

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas. Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.

- Diámetro y material especificados (montantes).

- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

- Llaves de paso en locales húmedos.

- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

- Diámetros y materiales especificados.

- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.

- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

#### **12.2.3 Medición y abono**

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **12.2.4 Mantenimiento.**

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

##### **Uso**

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

##### **Conservación**

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

##### **Reparación. Reposición**

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

### **Artículo 13. Instalación eléctrica. Baja Tensión.**

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

#### **13.1 De los componentes**

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,. en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

### 13.2 De la ejecución

#### Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

#### Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se



separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### **13.3 Medición y abono**

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### **13.4 Mantenimiento.**

**Uso**

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

**Conservación**

**Caja general de protección:**

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

**Línea repartidora:**

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

**Centralización de contadores:**

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

**Derivaciones individuales:**

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

**Cuadro general de distribución:**

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

**Instalación interior:**

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

**Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario,

se repondrán las piezas que lo precisen.

**Artículo 14 Instalacion de puesta a tierra.**

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

**14.1 De los componentes**

**Productos constituyentes**

**Tomas de tierra.**

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodo simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

## **14.2 De la ejecución**

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión,

se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

### **14.3 Medición y abono**

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### **14.4 Mantenimiento.**

#### **Uso**

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

#### **Conservación**

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano

coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada

dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

#### **Reparación. Reposición**

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### **Artículo 15 Cubiertas.**

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

#### **15.1 De los componentes**

Productos constituyentes

· Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

· Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

· Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

· Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.

· Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:
  - Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m<sup>2</sup>.
  - La compatibilidad de productos.
  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
  - Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
  - Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.
- Aislamiento térmico:
  - Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
  - Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
  - Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.
- Tejado:
  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Tejas cerámicas o de cemento.
  - Distintivo de calidad: Sello INCE.
  - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
  - Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)
  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

## 15.2 De la ejecución

### Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

### Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

#### · Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

#### · Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

#### · Tejado:

##### · Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

### Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

### Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

#### · Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- Formación de faldones

- Forjados inclinados: controlar como estructura.

- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura

- Aislamiento térmico

- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Espesores.

- Limas y canalones y puntos singulares

- Fijación y solapo de piezas.

- Material y secciones especificados en proyecto.



- Juntas para dilatación.
  - Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
  - En canalones:  
Longitud de tramo entre bajantes  $> \phi = 10$  m.  
Distancia entre abrazaderas de fijación.  
Unión a bajantes.
  - Base de la cobertura
  - Comprobación de las pendientes de faldones.
  - Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
  - En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
  - Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
  - Colocación de las piezas de cobertura
  - Tejas curvas:  
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.  
Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.  
Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.  
Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.  
Cumbra: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).  
Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.  
Chapa conformada:
    - Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbra con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
    - El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
    - Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.
- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

### **15.3 Medición y abono**

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

### **15.4 Mantenimiento**

#### **Uso**

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles,

que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

#### **Conservación**

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

### **Reparación. Reposición**

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

### **Artículo 16 Instalaciones de Iluminación interior.**

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

#### **16.1 De los componentes**

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

- Conductores.

- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.

- Las iluminancias medias.

- El rendimiento normalizado.

- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

- Las dimensiones en planta.

- El tipo de luminaria.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo

nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color

aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes

indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### **16.2 De la ejecución**

##### **Preparación**

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

##### **Fases de ejecución**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

##### **Control y aceptación**

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

#### **16.3 Medición y abono**

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

#### **16.4 Mantenimiento**

##### **Conservación**

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

##### **Reparación. Reposición**

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

#### **Artículo 17. Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

### **EPÍGRAFE 3.º CONTROL DE LA OBRA**

#### **Artículo 18 Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

### **Capítulo IV. Anexos – Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.**

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**EPIGRAFE 1.º ANEXO 1 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE**

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO: ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

**DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

**AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

**ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

**EPIGRAFE 3.º ANEXO 3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN CTE DB SU.**

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

**EPIGRAFE 4.º ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)**

**1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN

13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).

- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González

# **DOCUMENTO 4. MEDICIONES**

---



## ÍNDICE MEDICIONES

**Capítulo I: Movimiento de tierras**

**Capítulo II: Cimentaciones**

**Capítulo III: Soleras**

**Capítulo IV: Estructura**

**Capítulo V: Cubiertas**

**Capítulo VI: Albañilería**

**Capítulo VII: Pintura**

**Capítulo VIII: Carpintería - Herrería**

**Capítulo IX: Instalación eléctrica.**

**Capítulo X: Instalación fontanería**

**Capítulo XI: Saneamiento**

**Capítulo XII: Urbanización y caminos**

**Capítulo XIII: Material ganadero**

**Capítulo XIV: Control de calidad**

**Capítulo XV: Gestión de residuos**

**Capítulo XVI: Seguridad y salud en la obra**

# MEDICIONES

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |          |
| <b>01.01</b>                            | <b>ud ESTUDIO GEOTECNICO SOLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | INFORME GEOTECNICO EN UN TERRENO DE COHESION MEDIA, PARA UNA SUPERFICIE DE SOLAR DE 1000 A 2000 M2, REALIZADO CON COMBINACION DE PENETROMETRO Y SONDEOS, PARA UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA DE 10 M REALIZANDO CUATRO CALICATAS Y SEIS PENETRACIONES HASTA EL RECHAZO CON EL EQUIPO DE PENETRACION DINAMICA, EN PUNTOS REPRESENTATIVOS DEL TERRENO. S/CTE-SE-C | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 1,00     |
| <b>01.02</b>                            | <b>m2 LIMP.DESBROCE TERRENO M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 15 CM. MEDIDA LA SUPERFICIE REAL EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 33,20    | 35,00   |        |           | 1.162,00 |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 1.162,00 |
| <b>01.03</b>                            | <b>m3 EXTRAC.CAPA TIERRA VEGE.M/MECAN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | EXTRACCION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 30 CM, INCLUSO ACOPIO EN LAS INMEDIACIONES PARA SU POSTERIOR EMPLEO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                     | 1   | 33,20    | 35,00   | 0,20   |           | 232,40   |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 232,40   |
| <b>01.04</b>                            | <b>m3 EXC.CIELO ABIER.C/MEDIA V/INTER.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN PROXIMO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                                                          | 1   | 33,20    | 35,00   | 0,50   |           | 581,00   |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 581,00   |
| <b>01.05</b>                            | <b>m3 EXCAV.ZANJAS T/MEDIA M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | ESTERCOLERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 40,00    | 7,00    | 2,50   |           | 700,00   |        |          |
|                                         | VIGA RIOSTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 77,00    | 0,40    | 0,50   |           | 15,40    |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 15,70    | 0,40    | 0,50   |           | 3,14     |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 8,90     | 0,40    | 0,50   |           | 1,78     |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 720,32   |
| <b>01.06</b>                            | <b>m3 EXCAV.POZOS T/MEDIA M/MEC.,H&lt;3M.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | EXCAVACION DE POZOS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | ZAPATAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5   | 1,90     | 1,80    | 0,80   |           | 13,68    |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10  | 1,70     | 1,70    | 0,60   |           | 17,34    |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5   | 1,90     | 1,80    | 1,00   |           | 17,10    |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 48,12    |

# MEDICIONES

| Código                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>02.01</b>                    | <b>m3 ZAPATA AISLADA E:4,0M2-A:48,95KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ZAPATA COMPLETA AISLADA Y VIGAS DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:4,00 M2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25, CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C. MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ZAPATAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5   | 1,90     | 1,80    | 0,70   |           | 11,97    |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10  | 1,70     | 1,70    | 0,50   |           | 14,45    |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5   | 1,90     | 1,80    | 0,90   |           | 15,39    |        |         |
|                                 | VIGA RIOSTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 77,00    | 0,40    | 0,40   |           | 12,32    |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 15,70    | 0,40    | 0,40   |           | 2,51     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 8,90     | 0,40    | 0,40   |           | 1,42     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 58,06   |
| <b>02.02</b>                    | <b>m3 HORMIGON HM-20, CAPA DE LIMPIEZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | HORMIGON HM-20 N/MM2, EN CAPA DE LIMPIEZA DE ELEMENTOS DE CIMENTACION, CON ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, CONSISTENCIA PLASTICA, ELABORADO, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE ACHIQUES Y ALISADO DE LA SUPERFICIE. SEGUN NTE- CSZ, EHE Y CTE-SE-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ZAPATAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5   | 1,90     | 1,80    | 0,10   |           | 1,71     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10  | 1,70     | 1,70    | 0,10   |           | 2,89     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5   | 1,90     | 1,80    | 0,10   |           | 1,71     |        |         |
|                                 | VIGA RIOSTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 77,00    | 0,40    | 0,10   |           | 3,08     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 15,70    | 0,40    | 0,10   |           | 0,63     |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 8,90     | 0,40    | 0,10   |           | 0,36     |        |         |
|                                 | Z. CORRIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 85,40    | 1,30    | 0,10   |           | 11,10    |        |         |
|                                 | ESTERCOLERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 21,48   |
| <b>02.03</b>                    | <b>m3 ZAPATA CORRIDA E:2,0M2-A:48,95KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ZAPATA COMPLETA CORRIDA DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:2,00 m2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C . MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.                |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ESTERCOLERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 85,20    | 1,30    | 0,40   |           | 44,30    |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 44,30   |
| <b>02.04</b>                    | <b>m3 MURO &lt; 3M. E:6,66M2-A:130,40KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | MURO COMPLETO DE HORMIGON, DE ALTURA IGUAL O MENOR DE 3 M, CUANTIAS: ENCOFRADO:6,66 M2 Y ACERO:130,40 KG, FORMADO POR ENCOFRADO DE MADERA A DOS CARAS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA Y ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, VERTIDO VIBRADO Y CURADO, PASOS DE TUBERIAS, RESERVAS NECESARIAS Y EJECUCION DE JUNTAS. BARRAS DE ACERO CORRUGADO B-500S, ATADAS Y COLOCADAS. CONSTRUIDO SEGUN NTE-CCM, EHE. MEDIDO EL VOLUMEN DUCIENDO HUECOS EN CARA MAYORES DE 0,25 M2. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                 | ESTERCOLERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 79,74    | 0,30    | 2,50   |           | 59,81    |        |         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 59,81   |

# MEDICIONES

| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Descripción                               | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 3 SOLERAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>03.01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>m3 ENCACHADO DE GRAVA</b>              |     |          |         |        |           |          |        |         |
| ENCACHADO DE GRAVA EN SUPERFICIES HORIZONTALES, INCLUSO COMPACTADO Y EXTENDIDO. MEDIDO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO. SEGUN NTE-RSS                                                                                                                                                                                           |                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NAVE                                      | 1   | 28,20    | 30,00   | 0,15   |           | 126,90   |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ESTERCOLERO                               | 1   | 29,90    | 5,20    | 0,15   |           | 23,32    |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           | 1   | 7,00     | 5,20    | 0,15   |           | 5,46     |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |     |          |         |        |           |          |        | 155,68  |
| <b>03.02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>m2 SOLERA HORMIGON HM-20, E:20 CM</b>  |     |          |         |        |           |          |        |         |
| SOLERA DE HORMIGON EN MASA H-20, ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO CON ACERO B500S, DE 20 CM DE ESPESOR SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO COMPACTADO, CURADO Y P.P. DE FORMACION DE PENDIENTES, JUNTAS DE RETRACCION Y SELLADO DE LAS MISMAS SI FUERA NECESARIO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. SEGUN NTE-RSS |                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NAVE                                      | 1   | 28,20    | 30,00   | 0,15   |           | 126,90   |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ESTERCOLERO                               | 1   | 29,90    | 5,20    | 0,15   |           | 23,32    |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           | 1   | 7,00     | 5,20    | 0,15   |           | 5,46     |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |     |          |         |        |           |          |        | 155,68  |
| <b>03.03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>P.A FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA</b> |     |          |         |        |           |          |        |         |
| FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA, INCLUIDO HORMIGON, ARMADURA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SEGUN EHE.                                                                                                                                                                                                                            |                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |

# MEDICIONES

| Código                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>04.01</b>                 | <b>m2 ESTRUCTURA METALICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                              | ESTRUCTURA METALICA DE ACERO PARA VIGAS, PILARES Y CORREAS CONSTRUIDA CON PILARES, VIGAS Y CORREAS MEDIANTE UNIONES SOLADADAS, FORMADOS POR PERFILES EN DOBLE "T" DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE A-42 B CON DOBLE IMPRIMACION. TRANSPORTE Y MONTAJE INCLUIDO. CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-EAS/EAV. MEDIDO EL PESO NORMAL                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                              | NAVE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 28,20    | 30,00   |        |           |          | 846,00 |         |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        | 846,00  |
| <b>04.02</b>                 | <b>ud PLACA ANCLAJE C/TORNI.ALTA RESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                              | PLACA DE ANCLAJE DE VARIAS MEDIDAS( 35x36 CM Y 25 MM DE ESPESOR, 35X40X15, 35X36X15 Y 36X36,22 )DE ACERO A-42B CON 8 TORNILLOS QUIMICOS DE ALTA RESISTENCIA TIPO HVU M-20 Y VARILLA ROSCADA HAS M-20, INCLUSO TALADROS Y TORNILLERIA, MONTAJE SOBRE SOPORTE DE HORMIGON, IMPRIMACION CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE Y CTE-DB-SE-A. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20  |          |         |        |           |          | 20,00  |         |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        | 20,00   |

# MEDICIONES

| Código                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 5 CUBIERTAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>05.01</b>                | <b>m2 CUBIERTA PLACA OND.FIBROC.COLOR</b>                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | CUBIERTA DE PLACA ONDULADA DE FIBROCEMENTO COLOREADA, SIN AMIANTO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | NAVE                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 28,70    | 15,66   |        |           | 898,88   |        |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 898,88  |
| <b>05.02</b>                | <b>m CABALLETE ARTICULADO PVC</b>                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | CABALLETE ARTICULADO DE PVC, COLOCADO EN FALDON DE PLACA ONDULADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN NTE/QTF-18. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                               |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | NAVE                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 28,70    |         |        |           | 28,70    |        |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 28,70   |
| <b>05.03</b>                | <b>m CANALON DE PVC DE DIAM.200 MM.</b>                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | CANALON DE PVC DE 200 MM DE DIAMETRO, COLOCADO EN ALERO DE TEJADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN CTE-HS 5. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                                 |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | NAVE                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 28,70    |         |        |           | 57,40    |        |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 57,40   |
| <b>05.04</b>                | <b>m BAJANTE PVC REF. SERIE F, 75 MM</b>                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | BAJANTE DE PVC REFORZADO SERIE F, DE 75 MM DE DIAMETRO EXTERIOR, Y 1,8 MM DE ESPESOR, INCLUSO SELLADO DE UNIONES, PASO DE FORJADOS, ABRAZADERAS Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                             | NAVE                                                                                                                                                                                                                                  | 8   |          |         | 3,50   | 28,00     |          |        |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 28,00   |

# MEDICIONES

Código Descripción Uds Longitud Anchura Altura Parciales Cantidad Precio Importe

## CAPÍTULO 6 ALBAÑILERIA

**06.01 m2 FABRICA BLOQ.HORM.40X20X20 CMS.**

FABRICA DE 20 CM DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON DE 40 X 20 X 20 CM, RECIBIDA CON MORTERO M-40 (1:6), INCLUSO P.P. DE CARGADEROS, REFUERZOS, CADENAS DE ATADO, MACHONES Y ENCIENTROS; CONSTRUIDA SEGUN NTE-FFB-6 Y CTE-SE-F MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS.

|           |    |       |      |        |
|-----------|----|-------|------|--------|
| NAVE      | 2  | 28,20 | 2,80 | 157,92 |
|           | 1  | 30,00 | 3,00 | 90,00  |
|           | 1  | 30,00 | 3,00 | 90,00  |
|           | 1  | 15,00 | 3,50 | 52,50  |
| A DEDUCIR | -1 | 3,00  | 3,50 | -10,50 |
|           | -2 | 3,00  | 4,00 | -24,00 |
|           | -2 | 1,20  | 2,00 | -4,80  |

351,12

**06.02 m2 ENFOSCADO MORTERO HIDROFUGO**

ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI TALOCHAR, EN PAREDES CON MORTERO HIDROFUGO M-40 (1:6); COLOR BLANCO, CONSTRUIDO SEGUN NTE-RPE-7. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.

|           |    |       |      |        |
|-----------|----|-------|------|--------|
| NAVE      | 4  | 28,20 | 2,80 | 315,84 |
|           | 2  | 30,00 | 3,00 | 180,00 |
|           | 2  | 30,00 | 3,00 | 180,00 |
|           | 2  | 15,00 | 3,50 | 105,00 |
| A DEDUCIR | -1 | 3,00  | 3,50 | -10,50 |
|           | -2 | 3,00  | 4,00 | -24,00 |
|           | -2 | 1,20  | 2,00 | -4,80  |

741,54

**06.03 m2 RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES**

RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES, INCLUSO APERTURA DE HUECOS PARA ANCLAJES Y PEQUEÑO MATERIAL DE APOYO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

|      |   |      |      |       |
|------|---|------|------|-------|
| NAVE | 1 | 3,00 | 3,50 | 10,50 |
|      | 2 | 3,00 | 4,00 | 24,00 |
|      | 2 | 1,20 | 2,00 | 4,80  |

39,30

# MEDICIONES

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>07.01</b> | <b>CAPÍTULO 7 PINTURA</b><br><b>m2 PINTURA PLASTICA LISA</b>                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |         |
|              | PINTURA PLASTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE YESO O CEMENTO, FORMADA POR LIJADO Y LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO, PLASTECIDO, NUEVA MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|              | NAVE                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 28,20    |         | 2,80   |           | 157,92   |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 30,00    |         | 3,00   |           | 90,00    |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 30,00    |         | 3,00   |           | 90,00    |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 15,00    |         | 3,50   |           | 52,50    |        |         |
|              | A DEDUCIR                                                                                                                                                                                                                             | -1  | 3,00     |         | 3,50   |           | -10,50   |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | -2  | 3,00     |         | 4,00   |           | -24,00   |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | -2  | 1,20     |         | 2,00   |           | -4,80    |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 351,12   |        |         |



# MEDICIONES

| Código                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 8 CARPINTERIA- HERRAJERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>08.01</b>                              | <b>m2 PUERTAS EXTERIORES DE HOJAS PLEGABLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | PUERTA DE HOJAS PLEGABLES, FORMADA POR MARCO DE PERFIL TUBULAR LAMINADO EN FRIO DE 50.50.3 MM CON ANCLAJES DE FIJACION, HOJAS CON ESTRUCTURA DE PERFILES DE IGUALES CARACTERISTICAS DE 50.50.2 MM, EMPANELADAS POR UNA CARA CON CHAPA PLEGADA GALVANIZADA DE 0,8 MM, INCLUSO P.P. DE HERRAJES DE COLGAR, CERRADURAS Y PASADORES. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | PUERTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 3,00     |         |        | 3,50      |          | 10,50  |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 3,00     |         |        | 4,00      |          | 24,00  |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 34,50   |
| <b>08.02</b>                              | <b>m2 PUERTA DE HOJAS CORREDERAS &lt;3M2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | PUERTA DE HOJAS CORREDERAS, FORMADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR MINIMO 0,8 MM, TIPO III (1,50-3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, HERRAJES DE DESLIZAMIENTO, CIERRE DE SEGURIDAD Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELASTICA; CONSTRUIDA SEGUN NBE-CT-79. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL MARCO.                   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | PUERTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 1,20     |         |        | 2,00      |          | 4,80   |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 4,80    |

# MEDICIONES

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 9 INSTALACION ELECTRICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>09.01</b>                            | <b>ud ARQUETA CONEXION PUESTA TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 40X50X25 CM DE PROFUNDIDAD, SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 10 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 AS-TA, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6), TAPA FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, TUBO DE PVC DE 60 MM DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.02</b>                            | <b>m LINEA ENLACE CON TIERRA 35MM2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | LINEA DE ENLACE CON TIERRA, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ENTERRADO DE 35 MM2 DE SECCION NOMINAL, INCLUSO CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.                                                                                                                           | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.03</b>                            | <b>ud PLACA DE PUESTA A TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO DE 3 MM DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 CM A 2,00 M DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CONEXIONES. CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                               | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.04</b>                            | <b>ud PICA TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2,00 M DE LONGITUD DE BARRA DE ACERO COBRIZADO DE 14 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CONEXIONES, GRAPAS, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS, PEQUEÑO MATERIAL Y SEÑALIZACION; REALIZADA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                                                                | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.05</b>                            | <b>ud REGISTRO DE TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | REGISTRO DE TOMA DE TIERRA FORMADO POR CERCO Y TAPA DE FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, DE 23 X 23 CM, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.06</b>                            | <b>ml ACOMETIDA DE LUZ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD DESDE EL PUNTO DE TOMA, HASTA LA CAJA GENERAL DE PROTECCION, REALIZADA SEGUN NORMAS E INSTRUCCIONES DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA                                                                                                                                                                  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.07</b>                            | <b>ud CUADRO GENERAL ALUMBRADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION PARA ALUMBRADO, CON CAJA DE DOBLE AISLAMIENTO, INCLUSO INTERRUPTOR CON MECANISMO DE TIEMPO, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                             | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |
| <b>09.08</b>                            | <b>ud INTERRUPTOR DIFEREN.10-25A/30MA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                         | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA DE SENSIBILIDAD Y DE 10 A 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                           | 5   |          |         |        |           | 5,00     |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 5,00    |

# MEDICIONES

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>09.09</b> | <b>ud ENCHUFE EMPOTR.10A C:3X1,5-T:13</b><br>ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1- CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                    | 5   |          |         |        |           | 5,00     |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          | 5,00   |         |
| <b>09.10</b> | <b>ud LUMINARIA FLUORES.ADOSADO 2X64W</b><br>LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADO, FORMADO POR DOS TUBOS DE 64 W EN MONTAJE SUPERFICIAL, PANTALLA DE CHAPA ACERO ESMALTADA, CON DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO REACTANCIAS, CEBADORES, COLOCACION Y CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                    | 37  |          |         |        |           | 37,00    |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          | 37,00  |         |
| <b>09.11</b> | <b>ud FOCO INCANDESCENTE DE 250 W</b><br>FOCO INCANDESCENTE DE 250 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                                       | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          | 1,00   |         |
| <b>09.13</b> | <b>m CIRC.MONOF.EMPOTR.3X1,5MM2-T:13</b><br>CIRCUITO MONOFASICO, EMPOTRADO, INSTALADO CON CONDUCTORES DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL MINIMA, AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE EL CUADRO DE DISTRIBUCION HASTA LA ULTIMA CAJA DE REGISTRO.<br>NAVE | 1   | 150,50   |         |        |           | 150,50   |        |         |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          | 150,50 |         |

# MEDICIONES

| Código                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                           | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 10 INSTALACION FONTANERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>10.01</b>                              | <b>m ACOMETIDA AGUA</b>                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 25 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-25) DN 25 MM, DESDE ACOMETIDA I HASTA LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                | 1   | 20,72    |         |        |           | 20,72    |        |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 20,72   |
| <b>10.02</b>                              | <b>m INSTALACION INTERIOR</b>                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 20 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-20) DN 20 MM, PARA INTERIOR DE LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                       | 1   | 191,32   |         |        |           | 191,32   |        |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 191,32  |
| <b>10.03</b>                              | <b>ud INSTALACION RAMALES</b>                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                           | INSTALACION COMPLETA DE AGUA FRIA EN NAVE, FORMADA POR TUBERIA DE COBRE EMPOTRADA DE DIAMETROS 12/22 MM, LAS DERIVACIONEA A LOS BEBEDEROS DE CAZOLETA, INCLUSO MANGUETONES, CONEXIONES, LLAVES DE CORTE CROMADAS DE 1/2". MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |

# MEDICIONES

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|        | <b>CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 11.01  | ud <b>ARQUETA SIFONICA LADR. 51X51X0,50</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |         |
|        | ARQUETA SIFONICA DE DIMENSIONES 51 x 51 CM Y 0,50 M DE PROFUNDIDAD, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 15 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO A 1/2 ASTA RASEADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON CON TAPA DE HORMIGON ARMADO CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50.5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5 |     |          |         |        |           |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |          |         |        |           | 8,00     |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          | 8,00   |         |

# MEDICIONES

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|

## **CAPÍTULO 12 URBANIZACION Y CAMINOS**

12.01

### **URBANIZACION DE EXTERIORES**

ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ESTABULACION Y ESTERCOLERO, ASI COMO ACCESOS A LAS MISMAS, PARA ENTREGA DE FIN DE OBRA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROYECTADAS

1

1,00

1,00

# MEDICIONES

| Código                               | Descripción                                                                                         | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 13 MATERIAL GANADERO</b> |                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>13.01</b>                         | <b>ud      CORNADIZA AUTOBLOCANTE</b>                                                               |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                      | CORNADIZA AUTOBLOCANTE REALIZADA EN ACERO GALVANIZADO;<br>I.I. COLOCACION                           | 100 |          |         |        |           | 100,00   |        |         |
|                                      |                                                                                                     |     |          |         |        |           |          | 100,00 |         |
| <b>13.02</b>                         | <b>ud      BEBEDERO METALICO</b>                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                      | BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO; I.I. PIEZAS ES-<br>PECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO | 60  |          |         |        |           | 60,00    |        |         |
|                                      |                                                                                                     |     |          |         |        |           |          | 60,00  |         |

# MEDICIONES

| Código                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |         |
| <b>14.01</b>                          | <b>ud CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                       | CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO EN NAVE, PARA COMPROBAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERIA Y SANEAMIENTO                                                                                                                                                                 | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          | 1,00   |         |
| <b>14.02</b>                          | <b>ud PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          | 1,00   |         |
| <b>14.03</b>                          | <b>ud PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE SIMULACION LLUVIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                       | PRUEBA DE SERVICIO PARA COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE UNA ZONA DE FACHADA, MEDIANTE SIMULACION DE LLUVIA SOBRE LA SUPERFICIE DE PRUEBA                                                                                                                                                                                         | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          | 1,00   |         |
| <b>14.04</b>                          | <b>ud ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                       | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON CON DETERMINACION DE: CONSISTENCIA DE HORMIGON FRESCO MEDIANTE EL METODO DE ASENTAMIENTO DEL CONO DE ABRAMS Y RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION DEL HORMIGON ENDURECIDO MEDIANTE CONTROL ESTADISTICO CON FABRICACION DE SEIS PROBETAS, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA A COMPRESION | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          | 2,00   |         |
| <b>14.05</b>                          | <b>ud ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                                       | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO DE UN MISMO LOTE, CON DETERMINACION DE: SECCION MEDIA EQUIVALENTE, CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL CORRUGADO, DOBLADO/ DESDOBLADO                                                                                                                                    | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          | 1,00   |         |



# MEDICIONES

| Código | Descripción | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|

## **CAPÍTULO 15 GESTION DE RESIDUOS**

|              |                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>15.01</b> | <b>ud TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS QUE GARANTICE LA ADECUADA GESTION DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS, TANTO LIQUIDOS COMO SOLIDOS, GENERADOS COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS QUE PERMITA SU TRASLADO A PLANTAS DE RECICLADO O DE TRATAMIENTO, Y EN ALGUNOS CASOS, SU REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA. DE ACUERDO AL REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO

1

1,00

1,00

# MEDICIONES

| Código       | Descripción                                     | Uds | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Cantidad | Precio | Importe |
|--------------|-------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>16.01</b> | <b>CAPÍTULO 16 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b> |     |          |         |        |           |          |        |         |
|              | <b>P.A SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b>         |     |          |         |        |           |          |        |         |
|              | PRESUPUESTO DE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD      |     |          |         |        |           |          |        |         |
|              |                                                 | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|              |                                                 |     |          |         |        |           |          |        | 1,00    |

# **DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO**

---

## ÍNDICE PRESUPUESTO

- 1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (cuadro de precios nº 1).**
- 2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución (cuadro de precios nº 2).**
- 3. Presupuestos parciales**
- 4. Presupuesto general y resumen general de presupuestos.**

# **PRESUPUESTO**

---

## **CUADRO DE PRECIOS DE APLICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA EN LETRA (CUADRO DE PRECIOS N° 1)**

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                                   | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Precio          |
|------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>ud</b> | <b>ESTUDIO GEOTECNICO SOLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3.050,00</b> |
|                                          |           | INFORME GEOTECNICO EN UN TERRENO DE COHESION MEDIA, PARA UNA SUPERFICIE DE SOLAR DE 1000 A 2000 M2, REALIZADO CON COMBINACION DE PENETROMETRO Y SONDEOS, PARA UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA DE 10 M REALIZANDO CUATRO CALICATAS Y SEIS PENETRACIONES HASTA EL RECHAZO CON EL EQUIPO DE PENETRACION DINAMICA, EN PUNTOS REPRESENTATIVOS DEL TERRENO. S/CTE-SE-C |                 |
|                                          |           | TRES MIL CINCUENTA EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>m2</b> | <b>LIMP. DESBROCE TERRENO M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>0,66</b>     |
|                                          |           | LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 15 CM. MEDIDA LA SUPERFICIE REAL EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                   |                 |
|                                          |           | CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>m3</b> | <b>EXTRAC. CAPA TIERRA VEGE. M/MECAN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>1,98</b>     |
|                                          |           | EXTRACCION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 30 CM, INCLUSO ACOPIO EN LAS INMEDIACIONES PARA SU POSTERIOR EMPLEO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                     |                 |
|                                          |           | UN EURO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>m3</b> | <b>EXC. CIELO ABIER.C/MEDIA V/INTER.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3,08</b>     |
|                                          |           | EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN PROXIMO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                                                          |                 |
|                                          |           | TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>m3</b> | <b>EXCAV. ZANJAS T/MEDIA M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>6,14</b>     |
|                                          |           | EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                  |                 |
|                                          |           | SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| <b>01.01</b>                             | <b>m3</b> | <b>EXCAV. POZOS T/MEDIA M/MEC.,H&lt;3M.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>7,70</b>     |
|                                          |           | EXCAVACION DE POZOS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                   |                 |
|                                          |           | SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                           | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio |
|----------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 02.01                            | m3 | <b>ZAPATA AISLADA E:4,0M2-A:48,95KG</b><br>ZAPATA COMPLETA AISLADA Y VIGAS DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:4,00 M2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25, CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C. MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.              | 189,30 |
|                                  |    | CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| 02.01                            | m3 | <b>HORMIGON HM-20, CAPA DE LIMPIEZA</b><br>HORMIGON HM-20 N/MM2, EN CAPA DE LIMPIEZA DE ELEMENTOS DE CIMENTACION, CON ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, CONSISTENCIA PLASTICA, ELABORADO, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE ACHIQUES Y ALISADO DE LA SUPERFICIE. SEGUN NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 71,90  |
|                                  |    | SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 02.01                            | m3 | <b>ZAPATA CORRIDA E:2,0M2-A:48,95KG</b><br>ZAPATA COMPLETA CORRIDA DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:2,00 m2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C . MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.                   | 160,22 |
|                                  |    | CIENTO SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| 02.01                            | m3 | <b>MURO &lt; 3M. E:6,66M2-A:130,40KG</b><br>MURO COMPLETO DE HORMIGON, DE ALTURA IGUAL O MENOR DE 3 M, CUANTIAS: ENCOFRADO:6,66 M2 Y ACERO:130,40 KG, FORMADO POR ENCOFRADO DE MADERA A DOS CARAS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA Y ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, VERTIDO VIBRADO Y CURADO, PASOS DE TUBERIAS, RESERVAS NECESARIAS Y EJECUCION DE JUNTAS. BARRAS DE ACERO CORRUGADO B-500S, ATADAS Y COLOCADAS. CONSTRUIDO SEGUN NTE-CCM, EHE. MEDIDO EL VOLUMEN DEDUCIENDO HUECOS EN CARA MAYORES DE 0,25 M2. | 333,92 |
|                                  |    | TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                     | Ud  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Precio                                          |
|----------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SOLERAS</b> |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 03.01                      | m3  | <b>ENCACHADO DE GRAVA</b><br>ENCACHADO DE GRAVA EN SUPERFICIES HORIZONTALES, INCLUSO COMPACTADO Y EXTENDIDO. MEDIDO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO. SEGUN NTE-RSS                                                                                                                                                                                                       | <b>31,63</b>                                    |
|                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS. |
| 03.01                      | m2  | <b>SOLERA HORMIGON HM-20, E:20 CM</b><br>SOLERA DE HORMIGON EN MASA H-20, ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO CON ACERO B500S, DE 20 CM DE ESPESOR SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO COMPACTADO, CURADO Y P.P. DE FORMACION DE PENDIENTES, JUNTAS DE RETRACCION Y SELLADO DE LAS MISMAS SI FUERA NECESARIO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. SEGUN NTE-RSS | <b>19,46</b>                                    |
|                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.  |
| 03.01                      | P.A | <b>FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA</b><br>FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA, INCLUIDO HORMIGON, ARMADURA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SEGUN EHE.                                                                                                                                                                                                                            | <b>800,00</b>                                   |
|                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | OCHOCIENTOS EUROS.                              |



# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                        | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio        |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| <b>04.01</b>                  | <b>m2</b> | <b>ESTRUCTURA METALICA</b><br>ESTRUCTURA METALICA DE ACERO PARA VIGAS, PILARES Y CORREAS CONSTRUIDA CON PILARES, VIGAS Y CORREAS MEDIANTE UNIONES SOLADADAS, FORMADOS POR PERFILES EN DOBLE "T" DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE A-42 B CON DOBLE IMPRIMACION. TRANSPORTE Y MONTAJE INCLUIDO. CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-EAS/EAV. MEDIDO EL PESO NORMAL                                                                                                                                      | <b>30,00</b>  |
|                               |           | TREINTA EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| <b>04.01</b>                  | <b>ud</b> | <b>PLACA ANCLAJE C/TORNI.ALTA RESIS</b><br>PLACA DE ANCLAJE DE VARIAS MEDIDAS( 35x36 CM Y 25 MM DE ESPESOR, 35X40X15, 35X36X15 Y 36X36,22 )DE ACERO A-42B CON 8 TORNILLOS QUIMICOS DE ALTA RESISTENCIA TIPO HVU M-20 Y VARILLA ROSCADA HAS M-20, INCLUSO TALADROS Y TORNILLERIA, MONTAJE SOBRE SOPORTE DE HORMIGON, IMPRIMACION CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE Y CTE-DB-SE-A. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. | <b>110,09</b> |
|                               |           | CIENTO DIEZ EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                       | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                     | Precio                                      |
|------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 05 CUBIERTAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| 05.01                        | m2 | <b>CUBIERTA PLACA OND. FIBROC. COLOR</b><br>CUBIERTA DE PLACA ONDULADA DE FIBROCEMENTO COLOREADA, SIN AMIANTO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.                                                          | <b>16,01</b>                                |
|                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIECISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS.            |
| 05.01                        | m  | <b>CABALLETE ARTICULADO PVC</b><br>CABALLETE ARTICULADO DE PVC, COLOCADO EN FALDON DE PLACA ONDULADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN NTE/QTF-18. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                                      | <b>14,85</b>                                |
|                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS. |
| 05.01                        | m  | <b>CANALON DE PVC DE DIAM.200 MM.</b><br>CANALON DE PVC DE 200 MM DE DIAMETRO, COLOCADO EN ALERO DE TEJADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN CTE-HS 5. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                                  | <b>10,51</b>                                |
|                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.     |
| 05.01                        | m  | <b>BAJANTE PVC REF. SERIE F, 75 MM</b><br>BAJANTE DE PVC REFORZADO SERIE F, DE 75 MM DE DIAMETRO EXTERIOR, Y 1,8 MM DE ESPESOR, INCLUSO SELLADO DE UNIONES, PASO DE FORJADOS, ABRAZADERAS Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. | <b>19,40</b>                                |
|                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.     |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                         | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Precio                                     |
|--------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| <b>06.01</b>                   | <b>m2</b> | <b>FABRICA BLOQ. HORM.40X20X20 CMS.</b><br>FABRICA DE 20 CM DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON DE 40 X 20 X 20 CM, RECIBIDA CON MORTERO M-40 (1:6), INCLUSO P.P. DE CARGADEROS, REFUERZOS, CADENAS DE ATADO, MACHONES Y ENCIENTROS; CONSTRUIDA SEGUN NTE-FFB-6 Y CTE-SE-F MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS. | <b>20,35</b>                               |
|                                |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS. |
| <b>06.01</b>                   | <b>m2</b> | <b>ENFOSCADO MORTERO HIDROFUGO</b><br>ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI TALOCHAR, EN PAREDES CON MORTERO HIDROFUGO M-40 (1:6); COLOR BLANCO, CONSTRUIDO SEGUN NTE-RPE-7. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.                                                                                                              | <b>7,70</b>                                |
|                                |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.          |
| <b>06.01</b>                   | <b>m2</b> | <b>RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES</b><br>RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES, INCLUSO APERTURA DE HUECOS PARA ANCLAJES Y PEQUEÑO MATERIAL DE APOYO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.                                                                                                                             | <b>8,28</b>                                |
|                                |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                     | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio                         |
|----------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 07 PINTURA</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |
| 07.01                      | m2 | <b>PINTURA PLASTICA LISA</b><br>PINTURA PLASTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZON-<br>TALES Y VERTICALES DE YESO O CEMENTO, FORMADA<br>POR LIJADO Y LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO,<br>PLASTECIDO, NUEVA MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE<br>ACABADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. | <b>6,09</b>                    |
|                            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                                     | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio                                                       |
|--------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 08 CARPINTERIA- HERRAJERIA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              |
| <b>08.01</b>                               | <b>m2</b> | <b>PUERTAS EXTERIORES DE HOJAS PLEGABLES</b><br>PUERTA DE HOJAS PLEGABLES, FORMADA POR MARCO DE PERFIL TUBULAR LAMINADO EN FRIO DE 50.50.3 MM CON ANCLAJES DE FIJACION, HOJAS CON ESTRUCTURA DE PERFILES DE IGUALES CARACTERISTICAS DE 50.50.2 MM, EMPANELADAS POR UNA CARA CON CHAPA PLEGADA GALVANIZADA DE 0,8 MM, INCLUSO P.P. DE HERRAJES DE COLGAR, CERRADURAS Y PASADORES. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO. | <b>123,91</b>                                                |
|                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.           |
| <b>08.01</b>                               | <b>m2</b> | <b>PUERTA DE HOJAS CORREDERAS &lt;3M2</b><br>PUERTA DE HOJAS CORREDERAS, FORMADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR MINIMO 0,8 MM, TIPO III (1,50-3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, HERRAJES DE DESLIZAMIENTO, CIERRE DE SEGURIDAD Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELASTICA; CONSTRUIDA SEGUN NBE-CT-79. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL MARCO.                      | <b>135,57</b>                                                |
|                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                                    | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Precio |
|-------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 09 INSTALACION ELECTRICIA</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 09.01                                     | ud | <b>ARQUETA CONEXION PUESTA TIERRA</b><br>ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 40X50X25 CM DE PROFUNDIDAD, SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 10 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 ASTA, RECIBIDO CON MORTE-RO M-40 (1:6), TAPA FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, TU-BO DE PVC DE 60 MM DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO CONEXIONES. MEDIDA LA UNI-DAD TERMINADA. | 108,27 |
|                                           |    | CIENTO OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 09.01                                     | m  | <b>LINEA ENLACE CON TIERRA 35MM2</b><br>LINEA DE ENLACE CON TIERRA, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ENTERRADO DE 35 MM2 DE SECCION NOMINAL, INCLUSO CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.                                                                                                                              | 4,12   |
|                                           |    | CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 09.01                                     | ud | <b>PLACA DE PUESTA A TIERRA</b><br>PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO DE 3 MM DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 CM A 2,00 M DE PROFUNDI-DAD, INCLUSO CONEXIONES. CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                      | 83,10  |
|                                           |    | OCHENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| 09.01                                     | ud | <b>PICA TOMA DE TIERRA</b><br>PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2,00 M DE LONGITUD DE BARRA DE ACERO COBRIZADO DE 14 MM DE DIAMETRO, IN-CLUSO P.P. DE CONEXIONES, GRAPAS, PIEZAS ESPECIA-LES, ACCESORIOS, PEQUEÑO MATERIAL Y SEDALIZACION; REALIZADA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                                                                           | 19,97  |
|                                           |    | DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 09.01                                     | ud | <b>REGISTRO DE TOMA DE TIERRA</b><br>REGISTRO DE TOMA DE TIERRA FORMADO POR CERCO Y TAPA DE FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, DE 23 X 23 CM, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO. MEDIDA LA UNI-DAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                       | 18,53  |
|                                           |    | DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 09.01                                     | ml | <b>ACOMETIDA DE LUZ</b><br>ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD DESDE EL PUNTO DE TO-MA, HASTA LA CAJA GENERAL DE PROTECCION, REALIZADA SEGUN NORMAS E INSTRUCCIONES DE LA COMPAÑIA SU-MINISTRADORA, INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA                                                                                                                                                                                | 20,00  |
|                                           |    | VEINTE EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| 09.01                                     | ud | <b>CUADRO GENERAL ALUMBRADO</b><br>CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION PARA ALUMBRADO, CON CAJA DE DOBLE AISLAMIENTO, INCLUSO INTERRUPTOR CON MECANISMO DE TIEMPO, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                     | 332,38 |
|                                           |    | TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| 09.01                                     | ud | <b>INTERRUPTOR DIFEREN.10-25A/30MA</b><br>INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA DE SENSIBILIDAD Y DE 10 A 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL; CONSTRUIDO SE-GUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                           | 43,96  |
|                                           |    | CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
| 09.01                                     | ud | <b>ENCHUFE EMPOTR.10A C:3X1,5-T:13</b><br>ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SEC-CION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECA-                                                                                                                                                                        | 23,99  |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código       | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Precio                                            |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|              |           | NISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.    |
| <b>09.01</b> | <b>ud</b> | <b>LUMINARIA FLUORES. ADOSADO 2X64W</b><br>LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADO, FORMADO POR DOS TUBOS DE 64 W EN MONTAJE SUPERFICIAL, PANTALLA DE CHAPA ACERO ESMALTADA, CON DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO REACTANCIAS, CEBADORES, COLOCACION Y CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                            | <b>68,66</b>                                      |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS. |
| <b>09.01</b> | <b>ud</b> | <b>FOCO INCANDESCENTE DE 250 W</b><br>FOCO INCANDESCENTE DE 250 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD TERMINDA.                                                                                                                                                                                                                                 | <b>150,00</b>                                     |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CIENTO CINCUENTA EUROS.                           |
| <b>09.01</b> | <b>m</b>  | <b>CIRC.MONOF.EMPOTR.3X1,5MM2-T:13</b><br>CIRCUITO MONOFASICO, EMPOTRADO, INSTALADO CON CONDUCTORES DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL MINIMA, AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE EL CUADRO DE DISTRIBUCION HASTA LA ULTIMA CAJA DE REGISTRO. | <b>4,12</b>                                       |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.                   |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                                    | Ud        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio        |
|-------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 10 INSTALACION FONTANERIA</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| <b>10.01</b>                              | <b>m</b>  | <b>ACOMETIDA AGUA</b><br>INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 25 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-25) DN 25 MM, DESDE ACOMETIDA I HASTA LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                     | <b>4,10</b>   |
|                                           |           | CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| <b>10.01</b>                              | <b>m</b>  | <b>INSTALACION INTERIOR</b><br>INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 20 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-20) DN 20 MM, PARA INTERIOR DE LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                      | <b>3,71</b>   |
|                                           |           | TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| <b>10.01</b>                              | <b>ud</b> | <b>INSTALACION RAMALES</b><br>INSTALACION COMPLETA DE AGUA FRIA EN NAVE, FORMADA POR TUBERIA DE COBRE EMPOTRADA DE DIAMETROS 12/22 MM, LAS DERIVACIONEA A LOS BEBEDEROS DE CAZOLETA, INCLUSO MANGUETONES, CONEXIONES, LLAVES DE CORTE CROMADAS DE 1/2". MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. | <b>219,77</b> |
|                                           |           | DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.                                                                                                                                                                                                                           |               |



# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                         | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio                                    |
|--------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |
| 11.01                          | ud | <b>ARQUETA SIFONICA LADR. 51X51X0,50</b><br>ARQUETA SIFONICA DE DIMENSIONES 51 x 51 CM Y 0,50 M DE PROFUNDIDAD, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 15 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO A 1/2 ASTA RASEADA Y BRUÏDA POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON CON TAPA DE HORMIGON ARMADO CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50.5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA; CONSTRUI-DA SEGUN CTE-HS-5 | <b>203,09</b>                             |
|                                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DOSCIENTOS TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código       | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                             | Precio                |
|--------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>12.01</b> |    | <b>CAPÍTULO 12 URBANIZACION Y CAMINOS</b><br><b>URBANIZACION DE EXTERIORES</b>                                                                                                                          | <b>1.500,00</b>       |
|              |    | ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ESTABULACION Y ESTERCOLERO, ASI COMO ACCESOS A LAS MISMAS, PARA ENTREGA DE FIN DE OBRA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROYECTADAS |                       |
|              |    |                                                                                                                                                                                                         | MIL QUINIENTOS EUROS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                               | Ud | Descripción                                                                                                                | Precio              |
|--------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>CAPÍTULO 13 MATERIAL GANADERO</b> |    |                                                                                                                            |                     |
| 13.01                                | ud | <b>CORNADIZA AUTOBLOCANTE</b><br>CORNADIZA AUTOBLOCANTE REALIZADA EN ACERO GALVANIZADO; I.I. COLOCACION                    | <b>30,00</b>        |
|                                      |    |                                                                                                                            | TREINTA EUROS.      |
| 13.01                                | ud | <b>BEBEDERO METALICO</b><br>BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO; I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO | <b>24,00</b>        |
|                                      |    |                                                                                                                            | VEINTICUATRO EUROS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código                                | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Precio |
|---------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 14.01                                 | ud | <b>CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO</b><br>CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO EN NAVE, PARA COMPROBAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERIA Y SANEAMIENTO                                                                                                                                                                      | 35,00  |
|                                       |    | TREINTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 14.01                                 | ud | <b>PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 175,00 |
|                                       |    | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
| 14.01                                 | ud | <b>PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE SIMULACION LLUVIA</b><br>PRUEBA DE SERVICIO PARA COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE UNA ZONA DE FACHADA, MEDIANTE SIMULACION DE LLUVIA SOBRE LA SUPERFICIE DE PRUEBA                                                                                                                                                                                | 85,00  |
|                                       |    | OCHENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 14.01                                 | ud | <b>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON</b><br>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON CON DETERMINACION DE: CONSISTENCIA DE HORMIGON FRESCO MEDIANTE EL METODO DE ASENTAMIENTO DEL CONO DE ABRAMS Y RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION DEL HORMIGON ENDURECIDO MEDIANTE CONTROL ESTADISTICO CON FABRICACION DE SEIS PROBETAS, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA A COMPRESION | 43,00  |
|                                       |    | CUARENTA Y TRES EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 14.01                                 | ud | <b>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS</b><br>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO DE UN MISMO LOTE, CON DETERMINACION DE: SECCION MEDIA EQUIVALENTE, CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL CORRUGADO, DOBLADO/ DESDOBLADO                                                                                                                                      | 45,00  |
|                                       |    | CUARENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código             | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Precio                                         |
|--------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 15</b> |    | <b>GESTION DE RESIDUOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
| 15.01              | ud | <b>TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b><br>SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS QUE GARANTICE LA ADECUADA GESTION DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS, TANTO LIQUIDOS COMO SOLIDOS, GENERADOS COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS QUE PERMITA SU TRASLADO A PLANTAS DE RECICLADO O DE TRATAMIENTO, Y EN ALGUNOS CASOS, SU REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA. DE ACUERDO AL REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO | <b>163,12</b>                                  |
|                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS. |

# CUADRO DE PRECIOS 1

| Código       | Ud | Descripción                                     | Precio          |
|--------------|----|-------------------------------------------------|-----------------|
| <b>16.01</b> |    | <b>CAPÍTULO 16 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b> |                 |
|              |    | <b>P.A SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b>         | <b>1.000,00</b> |
|              |    | PRESUPUESTO DE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD      |                 |
|              |    | MIL EUROS.                                      |                 |

# **PRESUPUESTO**

---

## **CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS SEGÚN EJECUCIÓN (CUADRO DE PRECIOS Nº 2)**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                                                                                                     | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Precio | Subtotal           | Importe         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |
| <b>01.01</b>                                                                                               | <b>ud</b>   | <b>ESTUDIO GEOTECNICO SOLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |
|                                                                                                            |             | INFORME GEOTECNICO EN UN TERRENO DE COHESION MEDIA, PARA UNA SUPERFICIE DE SOLAR DE 1000 A 2000 M2, REALIZADO CON COMBINACION DE PENETROMETRO Y SONDEOS, PARA UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA DE 10 M REALIZANDO CUATRO CALICATAS Y SEIS PENETRACIONES HASTA EL RECHAZO CON EL EQUIPO DE PENETRACION DINAMICA, EN PUNTOS REPRESENTATIVOS DEL TERRENO. S/CTE-SE-C |        |                    |                 |
|                                                                                                            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                            |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    | <b>3.050,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CINCUENTA EUROS.               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |
| <b>01.02</b>                                                                                               | <b>m2</b>   | <b>LIMP.DESBROCE TERRENO M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                    |                 |
|                                                                                                            |             | LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 15 CM. MEDIDA LA SUPERFICIE REAL EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                   |        |                    |                 |
| _QC010                                                                                                     | 0,01h       | Pala cargadora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 53,49  | 0,53               |                 |
| _MP020                                                                                                     | 0,01h       | Peñ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12,06  | 0,12               |                 |
| %00000                                                                                                     | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00   | 0,01               |                 |
|                                                                                                            |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    | <b>0,66</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS. |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |
| <b>01.03</b>                                                                                               | <b>m3</b>   | <b>EXTRAC.CAPA TIERRA VEGE.M/MECAN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                    |                 |
|                                                                                                            |             | EXTRACCION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 30 CM, INCLUSO ACOPIO EN LAS INTERMEDIACIONES PARA SU POSTERIOR EMPLEO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                  |        |                    |                 |
| _QC010                                                                                                     | 0,03h       | Pala cargadora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 53,49  | 1,60               |                 |
| _MP020                                                                                                     | 0,03h       | Peñ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12,06  | 0,36               |                 |
| %00000                                                                                                     | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,00   | 0,02               |                 |
|                                                                                                            |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    | <b>1,98</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |
| <b>01.04</b>                                                                                               | <b>m3</b>   | <b>EXC.CIELO ABIER.C/MEDIA V/INTER.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                    |                 |
|                                                                                                            |             | EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN PROXIMO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                                                          |        |                    |                 |
| _QT010                                                                                                     | 0,01h       | Camión basculante 3 ejes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42,67  | 0,43               |                 |
| _QC010                                                                                                     | 0,04h       | Pala cargadora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 53,49  | 2,14               |                 |
| _MP020                                                                                                     | 0,04h       | Peñ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12,06  | 0,48               |                 |
| %00000                                                                                                     | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,00   | 0,03               |                 |
|                                                                                                            |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    | <b>3,08</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS.           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                    |                 |



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código       | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio | Subtotal | Importe     |
|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>01.05</b> | <b>m3</b>   | <b>EXCAV.ZANJAS T/MEDIA M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |        |          |             |
|              |             | EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL. |        |          |             |
| _QE020       | 0,10h       | Retroexcavadora                                                                                                                                                                                                                                                                            | 47,48  | 4,75     |             |
| _MP020       | 0,11h       | Pe%4n                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12,06  | 1,33     |             |
| %00000       | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6,00   | 0,06     |             |
|              |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          | <b>6,14</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |      |             |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>01.06</b> | <b>m3</b> | <b>EXCAV.POZOS T/MEDIA M/MEC.,H&lt;3M.</b>                                                                                                                                                                                                                                                |       |      |             |
|              |           | EXCAVACION DE POZOS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL. |       |      |             |
| _QE020       | 0,13h     | Retroexcavadora                                                                                                                                                                                                                                                                           | 47,48 | 6,17 |             |
| _MP020       | 0,12h     | Pe%4n                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12,06 | 1,45 |             |
| %00000       | 1,00%     | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8,00  | 0,08 |             |
|              |           | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |      | <b>7,70</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

**02.01 m3 ZAPATA AISLADA E:4,0M2-A:48,95KG**

|                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |               |
|---------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
|                           |         | ZAPATA COMPLETA AISLADA Y VIGAS DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:4,00 M2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25, CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C. MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO. |       |       |               |
| CSE020                    | 4,00m2  | ENCOFRADO MADERA CIMENTACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14,54 | 58,16 |               |
| CAB020                    | 48,95kg | ACERO BARRAS CORRUGADAS B-500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,10  | 53,85 |               |
| CSH045                    | 1,00m3  | HORMIGON HA-25 EN CIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 77,29 | 77,29 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       | <b>189,30</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

**02.02 m3 HORMIGON HM-20, CAPA DE LIMPIEZA**

|                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       |              |
|---------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
|                           |        | HORMIGON HM-20 N/MM2, EN CAPA DE LIMPIEZA DE ELEMENTOS DE CIMENTACION, CON ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, CONSISTENCIA PLASTICA, ELABORADO, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE ACHIQUES Y ALISADO DE LA SUPERFICIE. SEGUN NTE- CSZ, EHE Y CTE-SE-C |       |       |              |
| AH0020                    | 1,05m3 | Hormig.HM-10 cons.plβst.βr:38/40                                                                                                                                                                                                                                | 62,63 | 65,76 |              |
| _MP020                    | 0,45h  | Pe%n                                                                                                                                                                                                                                                            | 12,06 | 5,43  |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                               | 71,00 | 0,71  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       | <b>71,90</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

**02.03 m3 ZAPATA CORRIDA E:2,0M2-A:48,95KG**

|                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       |               |
|---------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
|                           |         | ZAPATA COMPLETA CORRIDA DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:2,00 m2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C . MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO. |       |       |               |
| CSE020                    | 2,00m2  | ENCOFRADO MADERA CIMENTACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14,54 | 29,08 |               |
| CAB020                    | 48,95kg | ACERO BARRAS CORRUGADAS B-500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,10  | 53,85 |               |
| CSH045                    | 1,00m3  | HORMIGON HA-25 EN CIMENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 77,29 | 77,29 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | <b>160,22</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

**02.04 m3 MURO < 3M. E:6,66M2-A:130,40KG**

MURO COMPLETO DE HORMIGON, DE ALTURA IGUAL O MENOR DE 3 M, CUANTIAS: ENCOFRADO:6,66 M2 Y

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Precio | Subtotal | Importe       |
|---------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|                           |             | ACERO:130,40 KG, FORMADO POR ENCOFRADO DE MADERA A DOS CARAS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA Y ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, VERTIDO VIBRADO Y CURADO, PASOS DE TUBERIAS, RESERVAS NECESARIAS Y EJECUCION DE JUNTAS. BARRAS DE ACERO CORRUGADO B-500S, ATADAS Y COLOCADAS. CONSTRUIDO SEGUN NTE-CCM, EHE. MEDIDO EL VOLUMEN DEDUCIENDO HUECOS EN CARA MAYORES DE 0,25 M2. |        |          |               |
| CCE015                    | 6,66m2      | ENCOFRADO MADERA MURO, DOS CARAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16,47  | 109,69   |               |
| CAB020                    | 130,40kg    | ACERO BARRAS CORRUGADAS B-500S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,10   | 143,44   |               |
| CCH010                    | 1,00m3      | HORMIGON HA-25 AR:20MM EN MUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 80,79  | 80,79    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |          | <b>333,92</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                     | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                     | Precio | Subtotal | Importe      |
|----------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SOLERAS</b> |             |                                                                                                                                                 |        |          |              |
| <b>03.01</b>               | <b>m3</b>   | <b>ENCACHADO DE GRAVA</b>                                                                                                                       |        |          |              |
|                            |             | ENCACHADO DE GRAVA EN SUPERFICIES HORIZON-<br>TALES, INCLUSO COMPACTADO Y EXTENDIDO. MEDI-<br>DO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO. SEGUN<br>NTE-RSS |        |          |              |
| _OG040                     | 1,10m3      | Grava diámetro 28/30 mm                                                                                                                         | 18,66  | 20,53    |              |
| _AW010                     | 0,15m3      | Agua potable                                                                                                                                    | 0,72   | 0,11     |              |
| _QN070                     | 0,30h       | Pisón mecánico manual                                                                                                                           | 3,43   | 1,03     |              |
| _MP020                     | 0,80h       | Peón                                                                                                                                            | 12,06  | 9,65     |              |
| %00000                     | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                               | 31,00  | 0,31     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |                                                                                                                                                 |        |          | <b>31,63</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

|                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |              |
|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>03.02</b>              | <b>m2</b> | <b>SOLERA HORMIGON HM-20, E:20 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |              |
|                           |           | SOLERA DE HORMIGON EN MASA H-20, ARMADO CON<br>MALLAZO ELECTROSOLDADO CON ACERO B500S, DE<br>20 CM DE ESPESOR SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y<br>CONSOLIDADO, INCLUSO COMPACTADO, CURADO Y<br>P.P. DE FORMACION DE PENDIENTES, JUNTAS DE<br>RETRACCION Y SELLADO DE LAS MISMAS SI FUERA<br>NECESARIO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.<br>SEGUN NTE-RSS |       |       |              |
| AH0140                    | 0,21m3    | Hormig.HM-15 cons.plást.f:18/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 65,63 | 13,78 |              |
| _W0030                    | 0,50ud    | Material complementario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,60  | 0,30  |              |
| _MO010                    | 0,11h     | Oficial 1-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14,27 | 1,57  |              |
| _MP020                    | 0,30h     | Peón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12,06 | 3,62  |              |
| %00000                    | 1,00%     | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 19,00 | 0,19  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       | <b>19,46</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

|                           |            |                                                                                                           |                    |  |               |
|---------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|---------------|
| <b>03.03</b>              | <b>P.A</b> | <b>FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA</b>                                                                     |                    |  |               |
|                           |            | FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA, INCLUIDO<br>HORMIGON, ARMADURA, ENCOFRADO Y DESENCO-<br>FRADO, SEGUN EHE. |                    |  |               |
|                           |            |                                                                                                           | Sin descomposición |  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |            |                                                                                                           |                    |  | <b>800,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA

**04.01 m2 ESTRUCTURA METALICA**

ESTRUCTURA METALICA DE ACERO PARA VIGAS, PILARES Y CORREAS CONSTRUIDA CON PILARES, VIGAS Y CORREAS MEDIANTE UNIONES SOLADADAS, FORMADOS POR PERFILES EN DOBLE "T" DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE A-42 B CON DOBLE IMPRIMACION. TRANSPORTE Y MONTAJE INCLUIDO. CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-EAS/EAV. MEDIDO EL PESO NORMAL

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 30,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS.

**04.02 ud PLACA ANCLAJE C/TORNI.ALTA RESIS**

PLACA DE ANCLAJE DE VARIAS MEDIDAS( 35x36 CM Y 25 MM DE ESPESOR, 35X40X15, 35X36X15 Y 36X36,22 )DE ACERO A-42B CON 8 TORNILLOS QUIMICOS DE ALTA RESISTENCIA TIPO HVU M-20 Y VARILLA ROSCADA HAS M-20, INCLUSO TALADROS Y TORNILLERIA, MONTAJE SOBRE SOPORTE DE HORMIGON, IMPRIMACION CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE Y CTE-DB-SE-A. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.

|        |         |                                 |        |       |
|--------|---------|---------------------------------|--------|-------|
| _SC010 | 12,00kg | Chapa elaborada                 | 0,90   | 10,80 |
| _SW080 | 4,00ud  | Anclaje quøm.alta resist.d:20mm | 21,64  | 86,56 |
| _PI010 | 0,05kg  | Minio de plomo                  | 2,77   | 0,14  |
| _MO010 | 0,40h   | Oficial 1-                      | 14,27  | 5,71  |
| _MA010 | 0,40h   | Ayudante                        | 12,33  | 4,93  |
| _MO110 | 0,06h   | Oficial pintor                  | 14,27  | 0,86  |
| %00000 | 1,00%   | Costes indirectos               | 109,00 | 1,09  |

**TOTAL PARTIDA..... 110,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 05 CUBIERTAS

### 05.01 m2 CUBIERTA PLACA OND.FIBROC.COLOR

|                           |        |                                                                                                                                                                            |       |       |              |
|---------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
|                           |        | CUBIERTA DE PLACA ONDULADA DE FIBROCEMENTO COLOREADA, SIN AMIANTO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD. |       |       |              |
| _RT080                    | 1,20m2 | Placa color fibrocemen. granonda                                                                                                                                           | 8,99  | 10,79 |              |
| _SW200                    | 6,00ud | Gancho acero galvanizado                                                                                                                                                   | 0,12  | 0,72  |              |
| _IJ15                     | 1,00m  | Junta de estanquidad de neopreno                                                                                                                                           | 1,18  | 1,18  |              |
| _MO010                    | 0,12h  | Oficial 1-                                                                                                                                                                 | 14,27 | 1,71  |              |
| _MP020                    | 0,12h  | Peñ                                                                                                                                                                        | 12,06 | 1,45  |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos                                                                                                                                                          | 16,00 | 0,16  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                                                                                                                                                            |       |       | <b>16,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS.

### 05.02 m CABALLETE ARTICULADO PVC

|                           |        |                                                                                                                                                                                                         |       |      |              |
|---------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
|                           |        | CABALLETE ARTICULADO DE PVC, COLOCADO EN FALDON DE PLACA ONDULADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN NTE/QTF-18. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD. |       |      |              |
| _RT140                    | 1,10m  | Caballete articul. fibrocemento                                                                                                                                                                         | 8,38  | 9,22 |              |
| _SW200                    | 4,00ud | Gancho acero galvanizado                                                                                                                                                                                | 0,12  | 0,48 |              |
| _IJ15                     | 2,00m  | Junta de estanquidad de neopreno                                                                                                                                                                        | 1,18  | 2,36 |              |
| _MO010                    | 0,10h  | Oficial 1-                                                                                                                                                                                              | 14,27 | 1,43 |              |
| _MP020                    | 0,10h  | Peñ                                                                                                                                                                                                     | 12,06 | 1,21 |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                       | 15,00 | 0,15 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                                                                                                                                                                                         |       |      | <b>14,85</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

### 05.03 m CANALON DE PVC DE DIAM.200 MM.

|                           |        |                                                                                                                                                                                                       |       |      |              |
|---------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
|                           |        | CANALON DE PVC DE 200 MM DE DIAMETRO, COLOCADO EN ALERO DE TEJADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN CTE-HS 5. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD. |       |      |              |
| _TO076                    | 1,10m  | Canal PVC 200 mm                                                                                                                                                                                      | 1,29  | 1,42 |              |
| _W0030                    | 4,00ud | Material complementario                                                                                                                                                                               | 0,60  | 2,40 |              |
| _MO010                    | 0,25h  | Oficial 1-                                                                                                                                                                                            | 14,27 | 3,57 |              |
| _MP020                    | 0,25h  | Peñ                                                                                                                                                                                                   | 12,06 | 3,02 |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                     | 10,00 | 0,10 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                                                                                                                                                                                       |       |      | <b>10,51</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código       | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Precio | Subtotal | Importe      |
|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>05.04</b> | <b>m</b>    | <b>BAJANTE PVC REF. SERIE F, 75 MM</b>                                                                                                                                                                                                |        |          |              |
|              |             | BAJANTE DE PVC REFORZADO SERIE F, DE 75 MM DE DIAMETRO EXTERIOR, Y 1,8 MM DE ESPESOR, INCLUSO SELLADO DE UNIONES, PASO DE FORJADOS, ABRAZADERAS Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. |        |          |              |
| _TO062       | 1,01m       | Tubo de PVC serie F 75 mm                                                                                                                                                                                                             | 5,01   | 5,06     |              |
| _SW180       | 0,50ud      | Abrazaderas galvanizadas                                                                                                                                                                                                              | 0,76   | 0,38     |              |
| _W0030       | 1,00ud      | Material complementario                                                                                                                                                                                                               | 0,60   | 0,60     |              |
| _MO010       | 0,50h       | Oficial 1-                                                                                                                                                                                                                            | 14,27  | 7,14     |              |
| _MP020       | 0,50h       | Peñ                                                                                                                                                                                                                                   | 12,06  | 6,03     |              |
| %00000       | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                     | 19,00  | 0,19     |              |
|              |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                             |        |          | <b>19,40</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA

### 06.01 m2 FABRICA BLOQ.HORM.40X20X20 CMS.

FABRICA DE 20 CM DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON DE 40 X 20 X 20 CM, RECIBIDA CON MORTERO M-40 (1:6), INCLUSO P.P. DE CARGADEROS, REFUERZOS, CADENAS DE ATADO, MACHONES Y ENCUENTROS; CONSTRUIDA SEGUN NTE-FFB-6 Y CTE-SE-F MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS.

|                           |         |                             |       |              |
|---------------------------|---------|-----------------------------|-------|--------------|
| _RB040                    | 12,50ud | Bloque hormigón 40x20x20 cm | 0,54  | 6,75         |
| AP0050                    | 0,02m3  | Mortero de C.P. M-40 (1:6)  | 60,92 | 1,22         |
| _MO020                    | 0,60h   | Oficial albañil             | 14,27 | 8,56         |
| _MP020                    | 0,30h   | Peón                        | 12,06 | 3,62         |
| %00000                    | 1,00%   | Costes indirectos           | 20,00 | 0,20         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |         |                             |       | <b>20,35</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

### 06.02 m2 ENFOSCADO MORTERO HIDROFUGO

ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI TALOCHAR, EN PAREDES CON MORTERO HIDROFUGO M-40 (1:6); COLOR BLANCO, CONSTRUIDO SEGUN NTE-RPE-7. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.

|                           |        |                                 |       |             |
|---------------------------|--------|---------------------------------|-------|-------------|
| AP0085                    | 0,02m3 | Mortero hidróf. C.P. M-40 (1:6) | 76,72 | 1,53        |
| _MO020                    | 0,30h  | Oficial albañil                 | 14,27 | 4,28        |
| _MP020                    | 0,15h  | Peón                            | 12,06 | 1,81        |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos               | 8,00  | 0,08        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                 |       | <b>7,70</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

### 06.03 m2 RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES

RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES, INCLUSO APERTURA DE HUECOS PARA ANCLAJES Y PEQUEÑO MATERIAL DE APOYO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

|                           |        |                   |       |             |
|---------------------------|--------|-------------------|-------|-------------|
| _W0010                    | 1,00ud | Pequeño material  | 0,30  | 0,30        |
| _MO020                    | 0,30h  | Oficial albañil   | 14,27 | 4,28        |
| _MP020                    | 0,30h  | Peón              | 12,06 | 3,62        |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos | 8,00  | 0,08        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                   |       | <b>8,28</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                     | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Precio | Subtotal | Importe     |
|----------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 07 PINTURA</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                       |        |          |             |
| <b>07.01</b>               | <b>m2</b>   | <b>PINTURA PLASTICA LISA</b>                                                                                                                                                                                                          |        |          |             |
|                            |             | PINTURA PLASTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE YESO O CEMENTO, FORMADA POR LIJADO Y LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO, PLASTECIDO, NUEVA MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. |        |          |             |
| _PI060                     | 0,15kg      | Pintura selladora                                                                                                                                                                                                                     | 5,85   | 0,88     |             |
| _PP320                     | 0,45kg      | Pintura plástica                                                                                                                                                                                                                      | 3,17   | 1,43     |             |
| _W0010                     | 0,50ud      | Pequeño material                                                                                                                                                                                                                      | 0,30   | 0,15     |             |
| _MO110                     | 0,25h       | Oficial pintor                                                                                                                                                                                                                        | 14,27  | 3,57     |             |
| %00000                     | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                     | 6,00   | 0,06     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>6,09</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 08 CARPINTERIA- HERRAJERIA

### 08.01 m2 PUERTAS EXTERIORES DE HOJAS PLEGABLES

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio | Subtotal | Importe       |
|---------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|                           |             | PUERTA DE HOJAS PLEGABLES, FORMADA POR MARCO DE PERFIL TUBULAR LAMINADO EN FRIO DE 50.50.3 MM CON ANCLAJES DE FIJACION, HOJAS CON ESTRUCTURA DE PERFILES DE IGUALES CARACTERISTICAS DE 50.50.2 MM, EMPANELADAS POR UNA CARA CON CHAPA PLEGADA GALVANIZADA DE 0,8 MM, INCLUSO P.P. DE HERRAJES DE COLGAR, CERRADURAS Y PASADORES. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO. |        |          |               |
| _KA170                    | 1,00m2      | Puerta garaje plegab.chap.galv.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 103,04 | 103,04   |               |
| _SL110                    | 3,57kg      | Acero perfil tubular lam. frøo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,04   | 3,71     |               |
| _W0030                    | 2,00ud      | Material complementario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,60   | 1,20     |               |
| _MO050                    | 0,60h       | Oficial cerrajero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14,27  | 8,56     |               |
| _MA010                    | 0,50h       | Ayudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12,33  | 6,17     |               |
| %00000                    | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 123,00 | 1,23     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |          | <b>123,91</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

### 08.02 m2 PUERTA DE HOJAS CORREDERAS <3M2

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Precio | Subtotal | Importe       |
|---------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|                           |             | PUERTA DE HOJAS CORREDERAS, FORMADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR MINIMO 0,8 MM, TIPO III (1,50-3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, HERRAJES DE DESLIZAMIENTO, CIERRE DE SEGURIDAD Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELASTICA; CONSTRUIDA SEGUN NBE-CT-79. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL MARCO. |        |          |               |
| _KA130                    | 1,00m2      | Puerta corred.acer.galv.tipo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 124,37 | 124,37   |               |
| _W0030                    | 1,00ud      | Material complementario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,60   | 0,60     |               |
| _MO050                    | 0,45h       | Oficial cerrajero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14,27  | 6,42     |               |
| _MA010                    | 0,23h       | Ayudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12,33  | 2,84     |               |
| %00000                    | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 134,00 | 1,34     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          | <b>135,57</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código      Cantidad Ud      Descripción      Precio      Subtotal      Importe

## CAPÍTULO 09 INSTALACION ELECTRICA

### 09.01      ud      ARQUETA CONEXION PUESTA TIERRA

ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 40X50X25 CM DE PROFUNDIDAD, SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 10 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 ASTA, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6), TAPA FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, TUBO DE PVC DE 60 MM DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

|                           |         |                                  |        |       |               |
|---------------------------|---------|----------------------------------|--------|-------|---------------|
| _CL090                    | 30,00ud | Ladrillo perforado 24x11,5x5 cm  | 0,20   | 6,00  |               |
| AP0050                    | 0,05m3  | Mortero de C.P. M-40 (1:6)       | 60,92  | 3,05  |               |
| AH0140                    | 0,05m3  | Hormig.HM-15 cons.pl&st.βr:18/20 | 65,63  | 3,28  |               |
| _SF180                    | 1,00ud  | Reg. fundici&n gris 40x40 cm     | 23,25  | 23,25 |               |
| _ET030                    | 1,00ud  | Punto de puesta a tierra         | 11,82  | 11,82 |               |
| _MO030                    | 0,50h   | Oficial electricista             | 14,27  | 7,14  |               |
| _MO020                    | 2,00h   | Oficial alba&il                  | 14,27  | 28,54 |               |
| _MP020                    | 2,00h   | Pe&n                             | 12,06  | 24,12 |               |
| %00000                    | 1,00%   | Costes indirectos                | 107,00 | 1,07  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |         |                                  |        |       | <b>108,27</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

### 09.02      m      LINEA ENLACE CON TIERRA 35MM2

LINEA DE ENLACE CON TIERRA, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ENTERRADO DE 35 MM2 DE SECCION NOMINAL, INCLUSO CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.

|                           |        |                             |       |      |             |
|---------------------------|--------|-----------------------------|-------|------|-------------|
| _EC186                    | 0,31kg | Cable de cobre desnudo      | 3,10  | 0,96 |             |
| _W0020                    | 0,30ud | Material ayudas albañiler&a | 0,90  | 0,27 |             |
| _MO030                    | 0,15h  | Oficial electricista        | 14,27 | 2,14 |             |
| _MO020                    | 0,05h  | Oficial albañil             | 14,27 | 0,71 |             |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos           | 4,00  | 0,04 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                             |       |      | <b>4,12</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

### 09.03      ud      PLACA DE PUESTA A TIERRA

PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO DE 3 MM DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 CM A 2,00 M DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CONEXIONES. CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

|                           |        |                                 |       |       |              |
|---------------------------|--------|---------------------------------|-------|-------|--------------|
| _ET020                    | 1,00ud | Placa cobre toma tierra e: 2 mm | 65,70 | 65,70 |              |
| _ET050                    | 4,00kg | Carb&n mineral                  | 0,69  | 2,76  |              |
| _W0030                    | 4,00ud | Material complementario         | 0,60  | 2,40  |              |
| _MO030                    | 0,80h  | Oficial electricista            | 14,27 | 11,42 |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos               | 82,00 | 0,82  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                 |       |       | <b>83,10</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                          | Precio | Subtotal | Importe      |
|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>09.04</b>              | <b>ud</b>   | <b>PICA TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                           |        |          |              |
|                           |             | PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2,00 M DE LONGITUD DE BARRA DE ACERO COBRIZADO DE 14 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CONEXIONES, GRAPAS, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS, PEQUEÑO MATERIAL Y SEÑALIZACION; REALIZADA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. |        |          |              |
| _ET010                    | 1,00ud      | Pica acero cobrizado 2 m D:14 m                                                                                                                                                                                                                      | 9,63   | 9,63     |              |
| _W0010                    | 0,50ud      | Pequeño material                                                                                                                                                                                                                                     | 0,30   | 0,15     |              |
| _MO030                    | 0,70h       | Oficial electricista                                                                                                                                                                                                                                 | 14,27  | 9,99     |              |
| %00000                    | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                    | 20,00  | 0,20     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>19,97</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

|                           |           |                                                                                                                                                                    |       |       |              |
|---------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>09.05</b>              | <b>ud</b> | <b>REGISTRO DE TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                  |       |       |              |
|                           |           | REGISTRO DE TOMA DE TIERRA FORMADO POR CERCO Y TAPA DE FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, DE 23 X 23 CM, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. |       |       |              |
| _SF022                    | 1,00ud    | Registro TT fundic/gris 23x23 cm                                                                                                                                   | 12,19 | 12,19 |              |
| _W0020                    | 1,00ud    | Material ayudas albañilería                                                                                                                                        | 0,90  | 0,90  |              |
| _MO020                    | 0,20h     | Oficial albañil                                                                                                                                                    | 14,27 | 2,85  |              |
| _MP020                    | 0,20h     | Peñón                                                                                                                                                              | 12,06 | 2,41  |              |
| %00000                    | 1,00%     | Costes indirectos                                                                                                                                                  | 18,00 | 0,18  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                    |       |       | <b>18,53</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

|                           |           |                                                                                                                                                                                                    |                    |  |              |
|---------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|--------------|
| <b>09.06</b>              | <b>ml</b> | <b>ACOMETIDA DE LUZ</b>                                                                                                                                                                            |                    |  |              |
|                           |           | ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD DESDE EL PUNTO DE TOMA, HASTA LA CAJA GENERAL DE PROTECCION, REALIZADA SEGUN NORMAS E INSTRUCCIONES DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA |                    |  |              |
|                           |           |                                                                                                                                                                                                    | Sin descomposición |  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                    |                    |  | <b>20,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS.

|                           |           |                                                                                                                                                                                                                         |        |        |               |
|---------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>09.07</b>              | <b>ud</b> | <b>CUADRO GENERAL ALUMBRADO</b>                                                                                                                                                                                         |        |        |               |
|                           |           | CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION PARA ALUMBRADO, CON CAJA DE DOBLE AISLAMIENTO, INCLUSO INTERRUPTOR CON MECANISMO DE TIEMPO, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. |        |        |               |
| _EJ070                    | 1,00ud    | Tablero aislante                                                                                                                                                                                                        | 12,87  | 12,87  |               |
| _EP095                    | 2,00ud    | Interrup. diferen. 40A/30 mA II                                                                                                                                                                                         | 100,25 | 200,50 |               |
| _EM140                    | 1,00ud    | Interruptor horario automático                                                                                                                                                                                          | 49,80  | 49,80  |               |
| _EM130                    | 1,00ud    | Conmutador rotativo telerruptor                                                                                                                                                                                         | 44,86  | 44,86  |               |
| _W0030                    | 1,50ud    | Material complementario                                                                                                                                                                                                 | 0,60   | 0,90   |               |
| _W0020                    | 1,00ud    | Material ayudas albañilería                                                                                                                                                                                             | 0,90   | 0,90   |               |
| _MO030                    | 1,20h     | Oficial electricista                                                                                                                                                                                                    | 14,27  | 17,12  |               |
| _MO020                    | 0,15h     | Oficial albañil                                                                                                                                                                                                         | 14,27  | 2,14   |               |
| %00000                    | 1,00%     | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                       | 329,00 | 3,29   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                         |        |        | <b>332,38</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

|              |           |                                                                                                                                           |  |  |  |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>09.08</b> | <b>ud</b> | <b>INTERRUPTOR DIFEREN.10-25A/30MA</b>                                                                                                    |  |  |  |
|              |           | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA DE SENSIBILIDAD Y DE 10 A 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. |  |  |  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                    | Precio | Subtotal | Importe      |
|---------------------------|-------------|--------------------------------|--------|----------|--------------|
|                           |             | DA.                            |        |          |              |
| _EP080                    | 1,00ud      | Interrup. diferen. 10-25A/30mA | 41,79  | 41,79    |              |
| _W0030                    | 0,50ud      | Material complementario        | 0,60   | 0,30     |              |
| _MO030                    | 0,10h       | Oficial electricista           | 14,27  | 1,43     |              |
| %00000                    | 1,00%       | Costes indirectos              | 44,00  | 0,44     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                |        |          | <b>43,96</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**09.09 ud ENCHUFE EMPOTR.10A C:3X1,5-T:13**

ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

|                           |        |                                  |       |       |              |
|---------------------------|--------|----------------------------------|-------|-------|--------------|
| _EB010                    | 5,00m  | Tubo PVC flexible corrug. D:13mm | 0,23  | 1,15  |              |
| _EC170                    | 15,00m | Cable cobre 1 x 1,5 mm2/750 V    | 0,23  | 3,45  |              |
| _EJ010                    | 1,00ud | Caja universal de soporte        | 0,42  | 0,42  |              |
| _EM010                    | 1,00ud | Base enchufe 10 A con TT         | 3,41  | 3,41  |              |
| _W0030                    | 1,00ud | Material complementario          | 0,60  | 0,60  |              |
| _W0020                    | 0,50ud | Material ayudas albañilería      | 0,90  | 0,45  |              |
| _MO030                    | 0,90h  | Oficial electricista             | 14,27 | 12,84 |              |
| _MO020                    | 0,10h  | Oficial albañil                  | 14,27 | 1,43  |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos                | 24,00 | 0,24  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                  |       |       | <b>23,99</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**09.10 ud LUMINARIA FLUORES.ADOSADO 2X64W**

LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADO, FORMADO POR DOS TUBOS DE 64 W EN MONTAJE SUPERFICIAL, PANTALLA DE CHAPA ACERO ESMALTADA, CON DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO REACTANCIAS, CEBADORES, COLOCACION Y CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

|                           |        |                                 |       |       |              |
|---------------------------|--------|---------------------------------|-------|-------|--------------|
| _EA060                    | 1,00ud | Luminaria de chapa para 2 tubos | 40,57 | 40,57 |              |
| _EA020                    | 2,00ud | Tubo fluorescente 36 W          | 2,49  | 4,98  |              |
| _EA040                    | 2,00ud | Reactancia 36W/220V             | 5,11  | 10,22 |              |
| _EA050                    | 2,00ud | Cebador                         | 0,75  | 1,50  |              |
| _W0030                    | 1,20ud | Material complementario         | 0,60  | 0,72  |              |
| _MO030                    | 0,70h  | Oficial electricista            | 14,27 | 9,99  |              |
| %00000                    | 1,00%  | Costes indirectos               | 68,00 | 0,68  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |                                 |       |       | <b>68,66</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**09.11 ud FOCO INCANDESCENTE DE 250 W**

FOCO INCANDESCENTE DE 250 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

|                           |  |  |  |  |               |
|---------------------------|--|--|--|--|---------------|
| Sin descomposición        |  |  |  |  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |  |  |  |  | <b>150,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

**09.12 ud EQUIPO EMERGENCIA LAMP.6W-6M2**

EQUIPO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION CON LAMPARAS INCANDESCENTES, POTENCIA 6 W, SUPERFICIE 6 M2 Y UNA HORA DE AUTONOMIA; INCLUSO ACCESORIOS, ETIQUETA, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                    | Cantidad Ud | Descripción                     | Precio | Subtotal | Importe      |
|---------------------------|-------------|---------------------------------|--------|----------|--------------|
| _EE100                    | 1,00ud      | Equipo E/S incandescente 3W-6m2 | 28,19  | 28,19    |              |
| _W0030                    | 1,00ud      | Material complementario         | 0,60   | 0,60     |              |
| _MO030                    | 0,30h       | Oficial electricista            | 14,27  | 4,28     |              |
| %00000                    | 1,00%       | Costes indirectos               | 33,00  | 0,33     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                 |        |          | <b>33,40</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

**09.13 m CIRC.MONOF.EMPOTR.3X1,5MM2-T:13**

| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad Ud | Descripción                      | Precio | Subtotal | Importe     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|--------|----------|-------------|
| CIRCUITO MONOFASICO, EMPOTRADO, INSTALADO CON CONDUCTORES DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL MINIMA, AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE EL CUADRO DE DISTRIBUCION HASTA LA ULTIMA CAJA DE REGISTRO. |             |                                  |        |          |             |
| _EB010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00m       | Tubo PVC flexible corrug. D:13mm | 0,23   | 0,23     |             |
| _EC170                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,00m       | Cable cobre 1 x 1,5 mm2/750 V    | 0,23   | 0,69     |             |
| _EJ075                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,35ud      | Caja derivación y registro       | 1,11   | 0,39     |             |
| _W0030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,30ud      | Material complementario          | 0,60   | 0,18     |             |
| _W0020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,50ud      | Material ayudas albañilería      | 0,90   | 0,45     |             |
| _MO030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,10h       | Oficial electricista             | 14,27  | 1,43     |             |
| _MO020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,05h       | Oficial albañil                  | 14,27  | 0,71     |             |
| %00000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00%       | Costes indirectos                | 4,00   | 0,04     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                                  |        |          | <b>4,12</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## CAPÍTULO 10 INSTALACION FONTANERIA

### 10.01 m ACOMETIDA AGUA

| Código                                                                                                                                                                                                               | Cantidad Ud | Descripción                     | Precio | Subtotal |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|----------|
| INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 25 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-25) DN 25 MM, DESDE ACOMETIDA HASTA LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. |             |                                 |        |          |
| _TE011                                                                                                                                                                                                               | 1,00m       | Tuberøa de poliet. 25 mm 10 atm | 0,87   | 0,87     |
| _TW710                                                                                                                                                                                                               | 0,20ud      | Enlace mixto polietileno 25 mm  | 2,31   | 0,46     |
| _W0030                                                                                                                                                                                                               | 1,00ud      | Material complementario         | 0,60   | 0,60     |
| _MO040                                                                                                                                                                                                               | 0,08h       | Oficial fontanero               | 14,27  | 1,14     |
| _MA010                                                                                                                                                                                                               | 0,08h       | Ayudante                        | 12,33  | 0,99     |
| %00000                                                                                                                                                                                                               | 1,00%       | Costes indirectos               | 4,00   | 0,04     |

**TOTAL PARTIDA..... 4,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

### 10.02 m INSTALACION INTERIOR

| Código                                                                                                                                                                                                          | Cantidad Ud | Descripción                     | Precio | Subtotal |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|----------|
| INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 20 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-20) DN 20 MM, PARA INTERIOR DE LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. |             |                                 |        |          |
| _TE010                                                                                                                                                                                                          | 1,00m       | Tuberøa de poliet. 20 mm 10 atm | 0,55   | 0,55     |
| _TW700                                                                                                                                                                                                          | 0,20ud      | Enlace mixto polietileno 20 mm  | 1,97   | 0,39     |
| _W0030                                                                                                                                                                                                          | 1,00ud      | Material complementario         | 0,60   | 0,60     |
| _MO040                                                                                                                                                                                                          | 0,08h       | Oficial fontanero               | 14,27  | 1,14     |
| _MA010                                                                                                                                                                                                          | 0,08h       | Ayudante                        | 12,33  | 0,99     |
| %00000                                                                                                                                                                                                          | 1,00%       | Costes indirectos               | 4,00   | 0,04     |

**TOTAL PARTIDA..... 3,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

### 10.03 ud INSTALACION RAMALES

| Código                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad Ud | Descripción                          | Precio | Subtotal |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------|----------|
| INSTALACION COMPLETA DE AGUA FRIA EN NAVE, FORMADA POR TUBERIA DE COBRE EMPOTRADA DE DIAMETROS 12/22 MM, LAS DERIVACIONEA A LOS BEBEDEROS DE CAZOLETA, INCLUSO MANGUETONES, CONEXIONES, LLAVES DE CORTE CROMADAS DE 1/2". MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. |             |                                      |        |          |
| _TC020                                                                                                                                                                                                                                                | 15,00m      | Tubo cobre 12/1 mm rec.sin/sol.      | 1,31   | 19,65    |
| _TC050                                                                                                                                                                                                                                                | 7,00m       | Tubo cobre 18/1 mm rec.sin/sol.      | 1,74   | 12,18    |
| _TC060                                                                                                                                                                                                                                                | 6,00m       | Tubo cobre 22/1,2mm rec.sin/sol.     | 2,09   | 12,54    |
| _TV180                                                                                                                                                                                                                                                | 5,00ud      | Llave paso lat <sup>3/4</sup> n 1/2" | 7,51   | 37,55    |
| _W0030                                                                                                                                                                                                                                                | 19,00ud     | Material complementario              | 0,60   | 11,40    |
| _W0020                                                                                                                                                                                                                                                | 3,00ud      | Material ayudas albañilerøa          | 0,90   | 2,70     |
| _MO040                                                                                                                                                                                                                                                | 5,17h       | Oficial fontanero                    | 14,27  | 73,78    |
| _MA010                                                                                                                                                                                                                                                | 2,58h       | Ayudante                             | 12,33  | 31,81    |
| _MO020                                                                                                                                                                                                                                                | 1,12h       | Oficial albañil                      | 14,27  | 15,98    |
| %00000                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00%       | Costes indirectos                    | 218,00 | 2,18     |

**TOTAL PARTIDA..... 219,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                         | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Precio | Subtotal | Importe       |
|--------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          |               |
| 11.01                          | ud          | <b>ARQUETA SIFONICA LADR. 51X51X0,50</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
|                                |             | ARQUETA SIFONICA DE DIMENSIONES 51 x 51 CM Y 0,50 M DE PROFUNDIDAD, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 15 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO A 1/2 ASTA RASE-ADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON CON TAPA DE HORMIGON ARMADO CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50.5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5 |        |          |               |
| _CL090                         | 176,00ud    | Ladrillo perforado 24x11,5x5 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,20   | 35,20    |               |
| AP0050                         | 0,13m3      | Mortero de C.P. M-40 (1:6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 60,92  | 7,92     |               |
| AP0020                         | 0,04m3      | Mortero de C.P. M-160 (1:3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 74,80  | 2,99     |               |
| AH0140                         | 0,12m3      | Hormig.HM-15 cons.plst.βr:18/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 65,63  | 7,88     |               |
| _RW020                         | 0,45m2      | Tapa hormig <sup>3</sup> / <sub>4</sub> n armado con cerco                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 24,79  | 11,16    |               |
| _CM030                         | 2,00ud      | Rasill <sup>3</sup> / <sub>4</sub> n cerβmico 100x25x4 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,82   | 1,64     |               |
| _MO020                         | 5,10h       | Oficial albañil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14,27  | 72,78    |               |
| _MP020                         | 5,10h       | Pe <sup>3</sup> / <sub>4</sub> n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12,06  | 61,51    |               |
| %00000                         | 1,00%       | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 201,00 | 2,01     |               |
|                                |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |          | <b>203,09</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código       | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                           | Precio | Subtotal                  | Importe         |
|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-----------------|
| <b>12.01</b> |             | <b>CAPÍTULO 12 URBANIZACION Y CAMINOS</b><br><b>URBANIZACION DE EXTERIORES</b>                                                                                                                                        |        |                           |                 |
|              |             | ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ESTABU-<br>LACION Y ESTERCOLERO, ASI COMO ACCESOS A LAS<br>MISMAS, PARA ENTREGA DE FIN DE OBRA Y PUESTA<br>EN FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y<br>CONSTRUCCIONES PROYECTADAS |        |                           |                 |
|              |             |                                                                                                                                                                                                                       |        | Sin descomposición        |                 |
|              |             |                                                                                                                                                                                                                       |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>1.500,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## **CAPÍTULO 13 MATERIAL GANADERO**

|              |           |                               |  |  |  |
|--------------|-----------|-------------------------------|--|--|--|
| <b>13.01</b> | <b>ud</b> | <b>CORNADIZA AUTOBLOCANTE</b> |  |  |  |
|--------------|-----------|-------------------------------|--|--|--|

CORNADIZA AUTOBLOCANTE REALIZADA EN ACERO  
GALVANIZADO; I.I. COLOCACION

Sin descomposición

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>30,00</b> |
|---------------------------|--------------|

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS.

|              |           |                          |  |  |  |
|--------------|-----------|--------------------------|--|--|--|
| <b>13.02</b> | <b>ud</b> | <b>BEBEDERO METALICO</b> |  |  |  |
|--------------|-----------|--------------------------|--|--|--|

BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;  
I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMI-  
NADO

Sin descomposición

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>24,00</b> |
|---------------------------|--------------|

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código                                | Cantidad Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio | Subtotal           | Importe       |
|---------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                    |               |
| <b>14.01</b>                          | <b>ud</b>   | <b>CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                    |               |
|                                       |             | CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO EN NAVE, PARA COMPROBAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERIA Y SANEAMIENTO                                                                                                                                                                 |        |                    |               |
|                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sin descomposición |               |
|                                       |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | <b>35,00</b>  |
|                                       |             | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |               |
| <b>14.02</b>                          | <b>ud</b>   | <b>PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                    |               |
|                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sin descomposición |               |
|                                       |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | <b>175,00</b> |
|                                       |             | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                           |        |                    |               |
| <b>14.03</b>                          | <b>ud</b>   | <b>PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE SIMULACION LLUVIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                    |               |
|                                       |             | PRUEBA DE SERVICIO PARA COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE UNA ZONA DE FACHADA, MEDIANTE SIMULACION DE LLUVIA SOBRE LA SUPERFICIE DE PRUEBA                                                                                                                                                                                         |        |                    |               |
|                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sin descomposición |               |
|                                       |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | <b>85,00</b>  |
|                                       |             | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |               |
| <b>14.04</b>                          | <b>ud</b>   | <b>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                    |               |
|                                       |             | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON CON DETERMINACION DE: CONSISTENCIA DE HORMIGON FRESCO MEDIANTE EL METODO DE ASENTAMIENTO DEL CONO DE ABRAMS Y RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION DEL HORMIGON ENDURECIDO MEDIANTE CONTROL ESTADISTICO CON FABRICACION DE SEIS PROBETAS, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA A COMPRESION |        |                    |               |
|                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sin descomposición |               |
|                                       |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | <b>43,00</b>  |
|                                       |             | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS.                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |               |
| <b>14.05</b>                          | <b>ud</b>   | <b>ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |               |
|                                       |             | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO DE UN MISMO LOTE, CON DETERMINACION DE: SECCION MEDIA EQUIVALENTE, CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL CORRUGADO, DOBLADO/ DESDOBLADO                                                                                                                                    |        |                    |               |
|                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sin descomposición |               |
|                                       |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    | <b>45,00</b>  |
|                                       |             | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS.                                                                                                                                                                                                                                 |        |                    |               |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## **CAPÍTULO 15 GESTION DE RESIDUOS**

|              |           |                                |  |  |  |
|--------------|-----------|--------------------------------|--|--|--|
| <b>15.01</b> | <b>ud</b> | <b>TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b> |  |  |  |
|--------------|-----------|--------------------------------|--|--|--|

SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS QUE GARANTICE LA ADECUADA GESTION DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS, TANTO LIQUIDOS COMO SOLIDOS, GENERADOS COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS QUE PERMITA SU TRASLADO A PLANTAS DE RECICLADO O DE TRATAMIENTO, Y EN ALGUNOS CASOS, SU REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA. DE ACUERDO AL REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO

Sin descomposición

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>163,12</b> |
|---------------------------|---------------|

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad Ud | Descripción | Precio | Subtotal | Importe |
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|-------------|--------|----------|---------|

## **CAPÍTULO 16 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA**

16.01

P.A SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

PRESUPUESTO DE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 1.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS.

# **PRESUPUESTO**

---

## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cantidad | Precio   | Importe          |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |                  |
| <b>01.01</b>                            | <b>ud ESTUDIO GEOTECNICO SOLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |                  |
|                                         | INFORME GEOTECNICO EN UN TERRENO DE COHESION MEDIA, PARA UNA SUPERFICIE DE SOLAR DE 1000 A 2000 M2, REALIZADO CON COMBINACION DE PENETROMETRO Y SONDEOS, PARA UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA DE 10 M REALIZANDO CUATRO CALICATAS Y SEIS PENETRACIONES HASTA EL RECHAZO CON EL EQUIPO DE PENETRACION DINAMICA, EN PUNTOS REPRESENTATIVOS DEL TERRENO. S/CTE-SE-C |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 3.050,00 | 3.050,00         |
| <b>01.02</b>                            | <b>m2 LIMP.DESBROCE TERRENO M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |                  |
|                                         | LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 15 CM. MEDIDA LA SUPERFICIE REAL EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                   |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.162,00 | 0,66     | 766,92           |
| <b>01.03</b>                            | <b>m3 EXTRAC.CAPA TIERRA VEGE.M/MECAN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |                  |
|                                         | EXTRACCION DE CAPA DE TIERRA VEGETAL, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 30 CM, INCLUSO ACOPIO EN LAS INMEDIACIONES PARA SU POSTERIOR EMPLEO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                     |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 232,40   | 1,98     | 460,15           |
| <b>01.04</b>                            | <b>m3 EXC.CIELO ABIER.C/MEDIA V/INTER.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |                  |
|                                         | EXCAVACION A CIELO ABIERTO EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLEN PROXIMO. MEDIDA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES.                                                                                                                                                                          |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 581,00   | 3,08     | 1.789,48         |
| <b>01.05</b>                            | <b>m3 EXCAV.ZANJAS T/MEDIA M/MECANIC.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |                  |
|                                         | EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                  |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 720,32   | 6,14     | 4.422,76         |
| <b>01.06</b>                            | <b>m3 EXCAV.POZOS T/MEDIA M/MEC.,H&lt;3M.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |                  |
|                                         | EXCAVACION DE POZOS EN TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3,00 M, INCLUSO EXTRACCION A LOS BORDES, P.P. DE ACHIQUE DE AGUA EN CASO NECESARIO Y PERFILADO DE FONDO Y LATERALES. MEDIDA SUPERFICIE TEORICA POR PROFUNDIDAD REAL.                                                                   |          |          |                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 48,12    | 7,70     | 370,52           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 1 .....</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          | <b>10.859,83</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cantidad | Precio | Importe          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        |                  |
| <b>02.01</b>                    | <b>m3 ZAPATA AISLADA E:4,0M2-A:48,95KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                  |
|                                 | ZAPATA COMPLETA AISLADA Y VIGAS DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:4,00 M2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25, CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C. MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.           |          |        |                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 58,06    | 189,30 | 10.990,76        |
| <b>02.02</b>                    | <b>m3 HORMIGON HM-20, CAPA DE LIMPIEZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                  |
|                                 | HORMIGON HM-20 N/MM2, EN CAPA DE LIMPIEZA DE ELEMENTOS DE CIMENTACION, CON ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, CONSISTENCIA PLASTICA, ELABORADO, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE ACHIQUES Y ALISADO DE LA SUPERFICIE. SEGUN NTE- CSZ, EHE Y CTE-SE-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        |                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 21,48    | 71,90  | 1.544,41         |
| <b>02.03</b>                    | <b>m3 ZAPATA CORRIDA E:2,0M2-A:48,95KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                  |
|                                 | ZAPATA COMPLETA CORRIDA DE CIMENTACION, DE HORMIGON ARMADO, FORMADA POR ENCOFRADO DE MADERA (CUANTIA E:2,00 m2) Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA, ELABORADO, TRANSPORTADO, PUESTO EN OBRA Y VIBRADO, CON ARMADURA INFERIOR DE ACERO CORRUGADO EN BARRAS B-500S (CUANTIA A:48,95 KG), CORTADO, DOBLADO, COLOCADO Y ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES, TODO ELLO CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C . MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.                |          |        |                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 44,30    | 160,22 | 7.097,75         |
| <b>02.04</b>                    | <b>m3 MURO &lt; 3M. E:6,66M2-A:130,40KG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |                  |
|                                 | MURO COMPLETO DE HORMIGON, DE ALTURA IGUAL O MENOR DE 3 M, CUANTIAS: ENCOFRADO:6,66 M2 Y ACERO:130,40 KG, FORMADO POR ENCOFRADO DE MADERA A DOS CARAS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DE DESENCOFRANTE Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, CON HORMIGON HA-25 DE CONSISTENCIA BLANDA Y ARIDO DE DIAMETRO MAXIMO 20 MM, VERTIDO VIBRADO Y CURADO, PASOS DE TUBERIAS, RESERVAS NECESARIAS Y EJECUCION DE JUNTAS. BARRAS DE ACERO CORRUGADO B-500S, ATADAS Y COLOCADAS. CONSTRUIDO SEGUN NTE-CCM, EHE. MEDIDO EL VOLUMEN DUCIENDO HUECOS EN CARA MAYORES DE 0,25 M2. |          |        |                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 59,81    | 333,92 | 19.971,76        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 2 .....</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        | <b>39.604,68</b> |



# PRESUPUESTO

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cantidad | Precio | Importe         |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
|              | <b>CAPÍTULO 3 SOLERAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |                 |
| <b>03.01</b> | <b>m3 ENCACHADO DE GRAVA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        |                 |
|              | ENCACHADO DE GRAVA EN SUPERFICIES HORIZONTALES, INCLUSO COMPACTADO Y EXTENDIDO. MEDIDO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO. SEGUN NTE-RSS                                                                                                                                                                                           |          |        |                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 155,68   | 31,63  | 4.924,16        |
| <b>03.02</b> | <b>m2 SOLERA HORMIGON HM-20, E:20 CM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |                 |
|              | SOLERA DE HORMIGON EN MASA H-20, ARMADO CON MALLAZO ELECTROSOLDADO CON ACERO B500S, DE 20 CM DE ESPESOR SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO COMPACTADO, CURADO Y P.P. DE FORMACION DE PENDIENTES, JUNTAS DE RETRACCION Y SELLADO DE LAS MISMAS SI FUERA NECESARIO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. SEGUN NTE-RSS |          |        |                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 155,68   | 19,46  | 3.029,53        |
| <b>03.03</b> | <b>P.A FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |        |                 |
|              | FORMACION DE CAMAS Y CORNADIZA, INCLUIDO HORMIGON, ARMADURA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SEGUN EHE.                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,00     | 800,00 | 800,00          |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 3 .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        | <b>8.753,69</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cantidad | Precio | Importe          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        |                  |
| <b>04.01</b>                  | <b>m2 ESTRUCTURA METALICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        |                  |
|                               | ESTRUCTURA METALICA DE ACERO PARA VIGAS, PILARES Y CORREAS CONSTRUIDA CON PILARES, VIGAS Y CORREAS MEDIANTE UNIONES SOLADADAS, FORMADOS POR PERFILES EN DOBLE "T" DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE A-42 B CON DOBLE IMPRIMACION. TRANSPORTE Y MONTAJE INCLUIDO. CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE-EAS/EAV. MEDIDO EL PESO NORMAL                                                                                                                         |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 846,00   | 30,00  | 25.380,00        |
| <b>04.02</b>                  | <b>ud PLACA ANCLAJE C/TORNI.ALTA RESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        |                  |
|                               | PLACA DE ANCLAJE DE VARIAS MEDIDAS( 35x36 CM Y 25 MM DE ESPESOR, 35X40X15, 35X36X15 Y 36X36,22 )DE ACERO A-42B CON 8 TORNILLOS QUIMICOS DE ALTA RESISTENCIA TIPO HVU M-20 Y VARILLA ROSCADA HAS M-20, INCLUSO TALADROS Y TORNILLERIA, MONTAJE SOBRE SOPORTE DE HORMIGON, IMPRIMACION CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN NORMAS NTE Y CTE-DB-SE-A. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20,00    | 110,09 | 2.201,80         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 4 .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |        | <b>27.581,80</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Cantidad | Precio | Importe          |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 5 CUBIERTAS</b>   |                                                                                                                                                                                                                                       |          |        |                  |
| <b>05.01</b>                  | <b>m2 CUBIERTA PLACA OND.FIBROC.COLOR</b>                                                                                                                                                                                             |          |        |                  |
|                               | CUBIERTA DE PLACA ONDULADA DE FIBROCEMENTO COLOREADA, SIN AMIANTO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.                                                            |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                       | 898,88   | 16,01  | 14.391,07        |
| <b>05.02</b>                  | <b>m CABALLETE ARTICULADO PVC</b>                                                                                                                                                                                                     |          |        |                  |
|                               | CABALLETE ARTICULADO DE PVC, COLOCADO EN FALDON DE PLACA ONDULADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN NTE/QTF-18. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                               |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                       | 28,70    | 14,85  | 426,20           |
| <b>05.03</b>                  | <b>m CANALON DE PVC DE DIAM.200 MM.</b>                                                                                                                                                                                               |          |        |                  |
|                               | CANALON DE PVC DE 200 MM DE DIAMETRO, COLOCADO EN ALERO DE TEJADO, INCLUSO P.P. DE SOLAPES, ACCESORIOS DE FIJACION Y JUNTAS DE ESTANQUEIDAD; CONSTRUIDO SEGUN CTE-HS 5. MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD.                                 |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                       | 57,40    | 10,51  | 603,27           |
| <b>05.04</b>                  | <b>m BAJANTE PVC REF. SERIE F, 75 MM</b>                                                                                                                                                                                              |          |        |                  |
|                               | BAJANTE DE PVC REFORZADO SERIE F, DE 75 MM DE DIAMETRO EXTERIOR, Y 1,8 MM DE ESPESOR, INCLUSO SELLADO DE UNIONES, PASO DE FORJADOS, ABRAZADERAS Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5. MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA. |          |        |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                       | 28,00    | 19,40  | 543,20           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 5 .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                       |          |        | <b>15.963,74</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cantidad | Precio | Importe          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 6 ALBAÑILERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        |                  |
| <b>06.01</b>                  | <b>m2 FABRICA BLOQ.HORM.40X20X20 CMS.</b><br><br>FABRICA DE 20 CM DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON DE 40 X 20 X 20 CM, RECIBIDA CON MORTERO M-40 (1:6), INCLUSO P.P. DE CARGADEROS, REFUERZOS, CADENAS DE ATADO, MACHONES Y ENCIENTROS; CONSTRUIDA SEGUN NTE-FFB-6 Y CTE-SE-F MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS. |          |        |                  |
| <b>06.02</b>                  | <b>m2 ENFOSCADO MORTERO HIDROFUGO</b><br><br>ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI TALOCHAR, EN PAREDES CON MORTERO HIDROFUGO M-40 (1:6); COLOR BLANCO, CONSTRUIDO SEGUN NTE-RPE-7. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.                                                                                                             | 351,12   | 20,35  | 7.145,29         |
| <b>06.03</b>                  | <b>m2 RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES</b><br><br>RECIBIDO DE CERCOS INTERIORES, INCLUSO APERTURA DE HUECOS PARA ANCLAJES Y PEQUEÑO MATERIAL DE APOYO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.                                                                                                                            | 741,54   | 7,70   | 5.709,86         |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 39,30    | 8,28   | 325,40           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 6 .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        | <b>13.180,55</b> |

# PRESUPUESTO

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                                           | Cantidad | Precio | Importe         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>07.01</b> | <b>CAPÍTULO 7 PINTURA</b><br><b>m2 PINTURA PLASTICA LISA</b>                                                                                                                                                                          |          |        |                 |
|              | PINTURA PLASTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE YESO O CEMENTO, FORMADA POR LIJADO Y LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO, PLASTECIDO, NUEVA MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA. |          |        |                 |
|              |                                                                                                                                                                                                                                       | 351,12   | 6,09   | 2.138,32        |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 7 .....</b>                                                                                                                                                                                                         |          |        | <b>2.138,32</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cantidad | Precio | Importe         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 8 CARPINTERIA- HERRAJERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |                 |
| <b>08.01</b>                              | <b>m2 PUERTAS EXTERIORES DE HOJAS PLEGABLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |                 |
|                                           | PUERTA DE HOJAS PLEGABLES, FORMADA POR MARCO DE PERFIL TUBULAR LAMINADO EN FRIO DE 50.50.3 MM CON ANCLAJES DE FIJACION, HOJAS CON ESTRUCTURA DE PERFILES DE IGUALES CARACTERISTICAS DE 50.50.2 MM, EMPANELADAS POR UNA CARA CON CHAPA PLEGADA GALVANIZADA DE 0,8 MM, INCLUSO P.P. DE HERRAJES DE COLGAR, CERRADURAS Y PASADORES. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO. |          |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 34,50    | 123,91 | 4.274,90        |
| <b>08.02</b>                              | <b>m2 PUERTA DE HOJAS CORREDERAS &lt;3M2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |        |                 |
|                                           | PUERTA DE HOJAS CORREDERAS, FORMADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE ESPESOR MINIMO 0,8 MM, TIPO III (1,50-3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, HERRAJES DE DESLIZAMIENTO, CIERRE DE SEGURIDAD Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELASTICA; CONSTRUIDA SEGUN NBE-CT-79. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL MARCO.                   |          |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,80     | 135,57 | 650,74          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 8 .....</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        | <b>4.925,64</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 9 INSTALACION ELECTRICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |         |
| <b>09.01</b>                            | <b>ud ARQUETA CONEXION PUESTA TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |         |
|                                         | ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 40X50X25 CM DE PROFUNDIDAD, SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 10 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 AS-TA, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6), TAPA FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, TUBO DE PVC DE 60 MM DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 108,27 | 108,27  |
| <b>09.02</b>                            | <b>m LINEA ENLACE CON TIERRA 35MM2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |        |         |
|                                         | LINEA DE ENLACE CON TIERRA, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO ENTERRADO DE 35 MM2 DE SECCION NOMINAL, INCLUSO CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.                                                                                                                           |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 4,12   | 4,12    |
| <b>09.03</b>                            | <b>ud PLACA DE PUESTA A TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
|                                         | PUESTA A TIERRA, FORMADA POR PLACA DE COBRE DESNUDO DE 3 MM DE ESPESOR, COLOCADA EN BASE DE CARBON TRITURADO DE 50 CM A 2,00 M DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CONEXIONES. CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                               |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 83,10  | 83,10   |
| <b>09.04</b>                            | <b>ud PICA TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        |         |
|                                         | PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2,00 M DE LONGITUD DE BARRA DE ACERO COBRIZADO DE 14 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CO-NEXIONES, GRAPAS, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS, PE-QUEÑO MATERIAL Y SEÑALIZACION; REALIZADA SEGUN REBT. ME-DIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                                                             |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 19,97  | 19,97   |
| <b>09.05</b>                            | <b>ud REGISTRO DE TOMA DE TIERRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        |         |
|                                         | REGISTRO DE TOMA DE TIERRA FORMADO POR CERCO Y TAPA DE FUNDICION GRIS GG-22 DIN 1.961, DE 23 X 23 CM, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 18,53  | 18,53   |
| <b>09.06</b>                            | <b>ml ACOMETIDA DE LUZ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |         |
|                                         | ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD DESDE EL PUNTO DE TOMA, HASTA LA CAJA GENERAL DE PROTECCION, REALIZADA SEGUN NORMAS E INSTRUCCIONES DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, INCLUSO P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA                                                                                                                                                                  |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 20,00  | 20,00   |
| <b>09.07</b>                            | <b>ud CUADRO GENERAL ALUMBRADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
|                                         | CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION PARA ALUMBRADO, CON CAJA DE DOBLE AISLAMIENTO, INCLUSO INTERRUPTOR CON MECANISMO DE TIEMPO, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                             |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 332,38 | 332,38  |
| <b>09.08</b>                            | <b>ud INTERRUPTOR DIFEREN.10-25A/30MA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |         |
|                                         | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 mA DE SENSIBILIDAD Y DE 10 A 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL; CONSTRUIDO SEGUN REBT. ME-DIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                          |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5,00     | 43,96  | 219,80  |
| <b>09.09</b>                            | <b>ud ENCHUFE EMPOTR.10A C:3X1,5-T:13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |         |
|                                         | ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALA-DO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EM-POTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1- CALIDAD Y CAJA DE SO-PORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                        |          |        |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5,00     | 23,99  | 119,95  |

# PRESUPUESTO

| Código                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cantidad | Precio | Importe         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>09.10</b>                  | <b>ud LUMINARIA FLUORES.ADOSADO 2X64W</b><br>LUMINARIA FLUORESCENTE ADOSADO, FORMADO POR DOS TUBOS DE 64 W EN MONTAJE SUPERFICIAL, PANTALLA DE CHAPA ACERO ESMALTADA, CON DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO REACTANCIAS, CEBADORES, COLOCACION Y CONEXIONES. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                            | 37,00    | 68,66  | 2.540,42        |
| <b>09.11</b>                  | <b>ud FOCO INCANDESCENTE DE 250 W</b><br>FOCO INCANDESCENTE DE 250 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 150,00 | 150,00          |
| <b>09.13</b>                  | <b>m CIRC.MONOF.EMPOTR.3X1,5MM2-T:13</b><br>CIRCUITO MONOFASICO, EMPOTRADO, INSTALADO CON CONDUCTORES DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL MINIMA, AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE EL CUADRO DE DISTRIBUCION HASTA LA ULTIMA CAJA DE REGISTRO. | 150,50   | 4,12   | 620,06          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 9 .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        | <b>4.236,60</b> |



# PRESUPUESTO

| Código                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                           | Cantidad | Precio | Importe         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 10 INSTALACION FONTANERIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        |                 |
| <b>10.01</b>                              | <b>m ACOMETIDA AGUA</b>                                                                                                                                                                                                                               |          |        |                 |
|                                           | INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 25 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-25) DN 25 MM, DESDE ACOMETIDAI HASTA LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                 |          |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       | 20,72    | 4,10   | 84,95           |
| <b>10.02</b>                              | <b>m INSTALACION INTERIOR</b>                                                                                                                                                                                                                         |          |        |                 |
|                                           | INSTALACION DE FONTANERIA MEDIANTE TUBERIA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE 20 MM DE DIAMETRO INTERIOR PE 100 (PN-20) DN 20 MM, PARA INTERIOR DE LA NAVE, TOTALMENTE INSTALADA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.                                       |          |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       | 191,32   | 3,71   | 709,80          |
| <b>10.03</b>                              | <b>ud INSTALACION RAMALES</b>                                                                                                                                                                                                                         |          |        |                 |
|                                           | INSTALACION COMPLETA DE AGUA FRIA EN NAVE, FORMADA POR TUBERIA DE COBRE EMPOTRADA DE DIAMETROS 12/22 MM, LAS DERIVACIONEA A LOS BEBEDEROS DE CAZOLETA, INCLUSO MANGUETONES, CONEXIONES, LLAVES DE CORTE CROMADAS DE 1/2". MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. |          |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,00     | 219,77 | 219,77          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 10 .....</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        | <b>1.014,52</b> |

# PRESUPUESTO

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cantidad | Precio | Importe         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
|        | <b>CAPÍTULO 11 SANEAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |                 |
| 11.01  | <b>ud ARQUETA SIFONICA LADR. 51X51X0,50</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                 |
|        | ARQUETA SIFONICA DE DIMENSIONES 51 x 51 CM Y 0,50 M DE PROFUNDIDAD, FORMADA POR SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-15 DE 15 CM DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO A 1/2 ASTA RASEADA Y BRUÏDA POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON CON TAPA DE HORMIGON ARMADO CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 50.5 Y CONEXION DE TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA; CONSTRUIDA SEGUN CTE-HS-5 |          |        |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,00     | 203,09 | 1.624,72        |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 11 .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        | <b>1.624,72</b> |

# PRESUPUESTO

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                          | Cantidad | Precio   | Importe         |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------|
| <b>12.01</b> | <b>CAPÍTULO 12 URBANIZACION Y CAMINOS</b><br><b>URBANIZACION DE EXTERIORES</b>                                                                                                                                       |          |          |                 |
|              | ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO DE LA ESTABULACION Y ES-<br>TERCOLERO, ASI COMO ACCESOS A LAS MISMAS, PARA ENTREGA<br>DE FIN DE OBRA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALA-<br>CIONES Y CONSTRUCCIONES PROYECTADAS | 1,00     | 1.500,00 | 1.500,00        |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 12 .....</b>                                                                                                                                                                                       |          |          | <b>1.500,00</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                               | Descripción                                                                                                                            | Cantidad | Precio | Importe         |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 13 MATERIAL GANADERO</b> |                                                                                                                                        |          |        |                 |
| 13.01                                | ud <b>CORNADIZA AUTOBLOCANTE</b><br><br>CORNADIZA AUTOBLOCANTE REALIZADA EN ACERO GALVANIZADO;<br>I.I. COLOCACION                      |          |        |                 |
|                                      |                                                                                                                                        | 100,00   | 30,00  | 3.000,00        |
| 13.02                                | ud <b>BEBEDERO METALICO</b><br><br>BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO; I.I. PIEZAS ES-<br>PECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO |          |        |                 |
|                                      |                                                                                                                                        | 60,00    | 24,00  | 1.440,00        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 13 .....</b>       |                                                                                                                                        |          |        | <b>4.440,00</b> |

# PRESUPUESTO

| Código                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cantidad | Precio | Importe       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |               |
| 14.01                                 | <b>ud CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |               |
|                                       | CONJUNTO DE PRUEBAS DE SERVICIO EN NAVE, PARA COMPROBAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: ELECTRICIDAD, FONTANERIA Y SANEAMIENTO                                                                                                                                                                 |          |        |               |
| 14.02                                 | <b>ud PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00     | 35,00  | 35,00         |
| 14.03                                 | <b>ud PRUEBA DE SERVICIO MEDIANTE SIMULACION LLUVIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00     | 175,00 | 175,00        |
|                                       | PRUEBA DE SERVICIO PARA COMPROBAR ESTANQUEIDAD DE UNA ZONA DE FACHADA, MEDIANTE SIMULACION DE LLUVIA SOBRE LA SUPERFICIE DE PRUEBA                                                                                                                                                                                         |          |        |               |
| 14.04                                 | <b>ud ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 85,00  | 85,00         |
|                                       | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE HORMIGON CON DETERMINACION DE: CONSISTENCIA DE HORMIGON FRESCO MEDIANTE EL METODO DE ASENTAMIENTO DEL CONO DE ABRAMS Y RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION DEL HORMIGON ENDURECIDO MEDIANTE CONTROL ESTADISTICO CON FABRICACION DE SEIS PROBETAS, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA A COMPRESION |          |        |               |
| 14.05                                 | <b>ud ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,00     | 43,00  | 86,00         |
|                                       | ENSAYO SOBRE UNA MUESTRA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO DE UN MISMO LOTE, CON DETERMINACION DE: SECCION MEDIA EQUIVALENTE, CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL CORRUGADO, DOBLADO/ DESDOBLADO                                                                                                                                    |          |        |               |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,00     | 45,00  | 45,00         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 14 .....</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        | <b>426,00</b> |

# PRESUPUESTO

| Código       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cantidad | Precio | Importe       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------|
| <b>15.01</b> | <b>CAPÍTULO 15 GESTION DE RESIDUOS</b><br><b>ud TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |        |               |
|              | SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS QUE GARANTICE LA ADECUADA GESTION DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS, TANTO LIQUIDOS COMO SOLIDOS, GENERADOS COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS QUE PERMITA SU TRASLADO A PLANTAS DE RECICLADO O DE TRATAMIENTO, Y EN ALGUNOS CASOS, SU REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA. DE ACUERDO AL REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO |          |        |               |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,00     | 163,12 | 163,12        |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 15 .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        | <b>163,12</b> |

# PRESUPUESTO

| Código       | Descripción                                     | Cantidad | Precio   | Importe           |
|--------------|-------------------------------------------------|----------|----------|-------------------|
| <b>16.01</b> | <b>CAPÍTULO 16 SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b> |          |          |                   |
|              | <b>P.A SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA</b>         |          |          |                   |
|              | PRESUPUESTO DE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD      |          |          |                   |
|              |                                                 | 1,00     | 1.000,00 | 1.000,00          |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 16 .....</b>                  |          |          | <b>1.000,00</b>   |
|              | <b>TOTAL.....</b>                               |          |          | <b>137.413,21</b> |

# **PRESUPUESTO**

---

## **PRESUPUESTO GENERAL Y RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS**



## **PRESUPUESTO GENERAL**

### **RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS**

|                                                    |                           |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS                  | 10.859,83 €               |
| CAPÍTULO II: CIMENTACIONES                         | 39.604,68 €               |
| CAPÍTULO III: SOLERAS                              | 8.753,69 €                |
| CAPÍTULO IV: ESTRUCTURA                            | 27.581,80 €               |
| CAPÍTULO V: CUBIERTAS                              | 15.963,74 €               |
| CAPÍTULO VI: ALBAÑILERIA                           | 13.180,55 €               |
| CAPÍTULO VII: PINTURA                              | 2.138,32 €                |
| CAPÍTULO VIII: CARPINTERÍA – HERRAJERÍA            | 4.925,64 €                |
| CAPÍTULO IX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA                 | 4.236,60 €                |
| CAPÍTULO X: INSTALACIÓN FONTANERÍA                 | 1.014,52 €                |
| CAPÍTULO XI: SANEAMIENTO                           | 1.624,72 €                |
| CAPÍTULO XII: URBANIZACIÓN Y CAMINOS               | 1.500,00 €                |
| CAPÍTULO XIII: MATERIAL GANADERO                   | 4.440,00 €                |
| CAPÍTULO XIV: CONTROL DE CALIDAD                   | 426,00 €                  |
| CAPÍTULO XV: GESTIÓN DE RESIDUOS                   | 163,12 €                  |
| CAPÍTULO XVI: SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA         | 1.000,00 €                |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</u></b> | <b><u>137.413,21€</u></b> |

El presente Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (137.413,21 €)**

|                                                           |                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                         | 137.413,21 €               |
| 13 % Gastos generales + 6 % Beneficio industrial          | 26.108,51 €                |
| <b><u>SUMA TOTAL</u></b>                                  | <b><u>163.521,72 €</u></b> |
| 21 % IVA                                                  | 34.339,56 €                |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u></b> | <b><u>197.861,28 €</u></b> |

|                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| Redacción del Proyecto (2% PEM)             | 2.748,26 €                 |
| Dirección de obra (2 % PEM)                 | 2.748,26 €                 |
| Coordinación de Seguridad y Salud (1 % PEM) | 1.374,13 €                 |
| <u>SUMA HONORARIOS</u>                      | <u>6.870,65 €</u>          |
| 21 % I.V.A                                  | 1.442,84 €                 |
| <u>TOTAL HONORARIOS</u>                     | <u>8.313,49 €</u>          |
| <b><u>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</u></b>     | <b><u>206.174,77 €</u></b> |

Asciende el presente Presupuesto General para conocimiento del Promotor a la cantidad de **DOSCIENTOS SEIS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (206.174,77 €)**

Soria, septiembre de 2015  
La alumna de la Titulación de Grado en  
Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Fdo.: Sonia Elourad González