



Escuela Técnica Superior  
de Ingenierías Agrarias **Palencia**



**Universidad de Valladolid**  
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Proyecto de una nave para terneros de cebo en la  
localidad de Barrio de Santa María (Palencia).

Alumno: Javier García Narganes

Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba

Junio de 2021

## **ÍNDICE GENERAL:**

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

- Anejo 1. Situación del sector.
- Anejo 2. Condicionantes del medio.
- Anejo 3. Estudio de las alternativas.
- Anejo 4. Ficha urbanística.
- Anejo 5. Estudio Geotécnico.
- Anejo 6. Ingeniería del Proceso.
- Anejo 7. Ingeniería de las Obras.
- Anejo 8. Ingeniería de las Instalaciones.
- Anejo 9. Protección Frente al Ruido.
- Anejo 10. Protección contra Incendios.
- Anejo 11. Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 12. Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo 13. Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Anejo 14. Estudio Económico.

### **Documento 2. Planos.**

### **Documento 3. Pliego de Condiciones**

### **Documento 4. Mediciones.**

### **Documento 5. Presupuestos**



# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1.	Objeto del proyecto.....	4
1.1.	Información previa.....	4
1.2.	Resumen.....	4
1.3.	Situación actual.....	4
1.3.1.	Situación de la parcela.....	4
1.3.2.	Situación del sector.....	5
1.3.3.	Situación social-económica.....	5
1.4.	Emplazamiento.....	6
1.4.1.	Linderos.....	7
1.5.	Antecedentes.....	7
2.	Condicionantes del Proyecto.....	8
2.1.	Promotor.....	8
2.2.	Condicionantes legales.....	8
2.2.1.	Condicionantes del promotor.....	8
2.2.2.	Condicionantes climáticos.....	8
2.2.3.	Condicionantes legales.....	9
2.2.4.	Condicionantes de agua.....	9
3.	Estudio de las alternativas.....	9
3.1.	Estudio de la localización.....	9
3.2.	Estudio del tipo de explotación.....	9
3.3.	Estudio de la raza a escoger.....	10
3.4.	Estudio del censo.....	10
3.5.	Número de animales por lote.....	10
4.	Ingeniería del Proyecto.....	10
4.1.	Ingeniería del proceso.....	10
4.1.1.	Producciones estimadas.....	11
4.1.2.	Estiércol.....	11
4.1.3.	Proceso productivo.....	12
4.1.4.	Cumplimiento de normativa.....	15
4.2.	Ingeniería de las obras.....	18
4.2.1.	Descripción de las obras.....	18
4.2.2.	Consideraciones en las obras.....	19
5.	Memoria constructiva.....	20
5.1.	Sustentación de la nave.....	20
5.2.	Sistema estructural.....	20
5.2.1.	Cimentación.....	21
5.2.2.	Estructura.....	21
5.2.3.	Cubierta.....	21
5.2.4.	Solera.....	21
5.3.	Sistema envolvente.....	21
5.4.	Sistema de compartimentación.....	21
5.5.	Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	22

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**DOCUMENTO I: MEMORIA**

6. Cumplimiento del CTE.....	22
6.1. Seguridad estructural. SE.....	22
6.2. Seguridad en caso de incendio. SI.....	22
6.3. Seguridad de utilización y accesibilidad. SUA.....	22
6.4. Salubridad. HS.....	23
6.5. Protección frente al ruido. HR.....	23
6.6. Ahorro de energía. HE.....	24
7. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	24
8. Gestión de residuos.....	24
9. Impacto ambiental.....	25
10. Programación de las obras.....	25
10.1. Diagrama de Gantt.....	26
11. Estudio económico.....	26
12. Resumen de los presupuestos.....	29

## **1. OBJETO DEL PROYECTO:**

### **1.1. INFORMACIÓN PREVIA:**

El presente proyecto a desarrollar tiene como objeto la realización de una explotación de terneros de cebo, de la raza de aptitud cárnica procedente del cruce entre Limusin y Parda de la Montaña. Todo ello se realizará en el término municipal palentino de Barrio de Santa María perteneciente a la pedanía de Aguilar de Campoo. Se diseñará una nave de 40 x 12 m<sup>2</sup>.

El principal objeto del proyecto, es que el promotor del mismo, D. Luis María González Crespo, pueda complementar la actividad ganadera con la agricultura, optimizando el trabajo y aumentando la fuente de ingresos. La parcela donde se va a realizar el proyecto es la 83 del polígono 702 por expreso deseo del promotor, debido a que es de su propiedad.

El proyectista es el alumno Javier García Narganes con DNI- 71956349-K, y realiza dicho proyecto con la finalidad de realizar el Trabajo Fin de Grado estipulado en el Plan de Estudios, de la Titulación de Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, por la Universidad de Valladolid.

El Director de Obra y el Coordinador de Seguridad y Salud, serán designados por parte del promotor.

### **1.2. RESUMEN:**

Consiste en un proyecto agro-ganadero, destinado a la compatibilización de ambas actividades con la finalidad de aumentar las fuentes de ingreso del promotor.

Se construirá una nave de 480 m<sup>2</sup> de superficie, con una capacidad para albergar 80 terneros. Junto a la nave, también se construirán un lazareto 32 m<sup>2</sup> y un estercolero de 80 m<sup>2</sup>.

El proyecto, tendrá en cuenta todos aquellos aspectos que son fundamentales para el desarrollo de la actividad agro-ganadera, teniendo en cuenta la legislación actual y todas las condiciones que se deben de adoptar en las explotaciones de terneros de cebo.

### **1.3. SITUACIÓN ACTUAL:**

#### **1.3.1. SITUACIÓN DE LA PARCELA:**

La parcela 83 del polígono 702, en la actualidad está destinada a la agricultura de secano, principalmente con el cultivo de cereales. Es una parcela con grandes dimensiones a la que se accede directamente del pueblo a través de un camino de uso público, en perfectas condiciones, y lo suficientemente grande para el paso sin ningún problema de maquinaria agrícola. En cuanto a la electricidad, será obtenida de la red eléctrica del pueblo.

La parcela se encuentra libre de cualquier tipo de zona de protección ambiental, por lo que se podrá llevar a cabo la construcción de la explotación.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### 1.3.2. SITUACIÓN DEL SECTOR:

El sector de los terneros de cebo tiene un gran peso económico, en relación a las producciones ganaderas, siendo solamente superada por el sector porcino. Una serie de datos a tener en cuenta del sector de vacuno de carne son los siguientes:

- El 20% de la carne mundial es de ganado vacuno. (*Faostat 2018*).
- El 16,5% de la carne en la Unión Europea es de ganado vacuno, siendo España el quinto productor. (*Faostat 2018*).
- Castilla y León, Comunidad Autónoma donde se realiza el proyecto, se encuentra en la segunda posición a nivel nacional, en cuanto al número de animales sacrificados y a las toneladas producidas, por detrás de Cataluña. (*Anuario de Estadística Agraria 2018*).

Es un sector que se encuentra en un aumento del censo cada año, con una gran variedad de sistemas de producción, cada uno con sus enfoques a una mayor rentabilidad. En el caso de nuestra explotación, con los terneros de cebo buscamos una alta producción de carne, pero sin descuidar la calidad de la misma.

También se han de tener en cuenta, las diferentes posibilidades tecnológicas que ofrece la sociedad, y adaptarnos a ellas para una mayor producción. Por el contrario, nos encontramos en un mercado donde pequeñas oscilaciones de los precios, nos llevan a grandes pérdidas financieras. Por todo ello, es fundamental adoptar métodos adecuados.

### **PROBLEMAS DEL SECTOR:**

Como acabamos de indicar, nos encontramos en un sector donde pequeñas diferencias en el mercado del producto, pueden conllevar a grandes pérdidas económicas para el ganadero. Es de gran importancia el tema de la sanidad animal, que requiere grandes observaciones y gastos económicos. Este gasto se ve reflejado principalmente en el desembolso en medicamentos provistos por los veterinarios que ha de ser el menor posible, así como buscar en los animales las mejores condiciones ambientales posibles, como un correcto manejo de los mismos.

Sin embargo, a pesar de todos estos problemas, sumados ellos a la tendencia a la baja del consumo de carne durante los últimos años por una mínima parte de la población, realizando una buena dirección y administración de la explotación, se puede conseguir una gran rentabilidad en las instalaciones.

### 1.3.3. SITUACIÓN SOCIAL-ECONÓMICA:

Barrio de Santa María es un pequeño pueblo de la provincia de Palencia que cuenta con 37 habitantes (INE 2018), que ha sufrido un gran cambio los últimos años debido a la despoblación y éxodo rural, produciéndose un drástico descenso de la población en las últimas décadas.

Sin embargo es un pueblo, dedicado en su mayoría a la agricultura y ganadería, situándose cerca de pueblos con mayores capacidades productivas, como pueden ser Aguilar de Campoo o Cervera de Pisuerga. Todo ello, hace el pueblo de Barrio de Santa María idóneo para la construcción de la explotación, a lo que hay que añadir, que el promotor vive en el pueblo.

**Alumno: Javier García Narganes**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

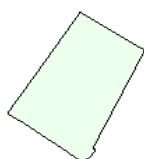
#### 1.4. EMPLAZAMIENTO:

La ubicación donde se desarrollará el proyecto será en la parcela 83, perteneciente al polígono 702 en el paraje de “La Espina”, perteneciente a Aguilar de Campoo.

##### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	34004A702000830000AO  
Localización	Polígono 702 Parcela 83 LA ESPINA. AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

##### PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 702 Parcela 83 LA ESPINA. AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)
Superficie gráfica	12.828 m <sup>2</sup>

*Ilustración 1. Datos de la parcela. Catastro.*

La parcela donde se va llevar a cabo la realización de este proyecto cuenta con una superficie total de 12.828 m<sup>2</sup>. Se trata de una zona sin pendiente, a 250 metros de la zona urbana y con muy buen acceso, a través de un camino de tierra en perfectas condiciones.

La parcela es propiedad del promotor, lo que adquiere un mayor interés a la hora de realizar la explotación en dicho lugar, y es un terreno con actitud productiva de seco. Cumple toda la normativa urbanística del Ayuntamiento de Aguilar de Campoo y cuenta con la distancia necesaria al casco urbano, para poder edificar.

La distancia que separa la parcela de algunos pueblos cercanos es:

- Aguilar de Campoo: 13 km.
- Salinas de Pisuegra: 5,2 km.
- Cervera de Pisuegra: 17,4 km.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

- Latitud: 42° 47' 33" N
- Longitud: 4° 15' 37" W

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO I: MEMORIA**

-Altura: 892 m.



*Ilustración 2. Vista aérea de la parcela. Catastro.*

#### 1.4.1 LINDEROS:

La parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto, linda al norte con la parcela 82 del polígono 802, en el paraje de “Cirbana”, perteneciente a Aguilar de Campoo, así como a un camino, que no será el principal de entrada a la explotación.

Al oeste linda con la parcela 84 del polígono 802, al sitio de “La Espina”, de Aguilar de Campoo, mientras que al este linda con las parcelas 66 y 68 del polígono 704 del paraje de “Costanas” y al arroyo de la Espina.

Al sur se encuentra un camino de uso público, mediante al que principalmente, se accederá a la explotación.

#### 1.5 ANTECEDENTES:

Por expreso deseo del promotor D. Luis María González Crespo, y debido a la cercanía del fin de los estudios como Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, se me encarga el desarrollo y la realización del presente proyecto.

La finalidad de este proyecto no es otra que la de complementar la actividad de la agricultura con la ganadera, para aprovechar el máximo rendimiento en el trabajo realizado, obteniendo así una materia prima de calidad.

Todo ello se une al aliciente del promotor para conseguir un beneficio extra con una de sus parcelas.

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO:**

### 2.1 PROMOTOR:

El promotor de la nueva explotación de terneros de cebo será D. Luis María González Crespo, natural del pueblo. Persona dedicada a la actividad de la agricultura, la cual quiere ampliar su actividad profesional, con la construcción de esta infraestructura para la creación de una explotación ganadera bovina.

### 2.2 CONDICIONANTES LEGALES:

#### 2.2.1 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR:

Los condicionantes del promotor a la realización del proyecto y la explotación son los siguientes:

- Que el proyecto sea viable.
- La explotación ha de albergar 80 terneros.
- La explotación debe construirse en el Barrio de Santa María.
- Debe situarse en la parcela 83, del polígono 702, perteneciente al término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia). Dicha parcela es propiedad del promotor, con la finalidad de que el coste de inversión sea menor.
- La raza de los animales ha de ser la procedente del cruce entre Limusin y Parda de la Montaña. Ello se debe a la gran aptitud cárnica de los mismos.

#### 2.2.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS:

Para obtener estos datos, usamos los resultados obtenidos en un trabajo climatológico, realizado con anterioridad en el primer curso de la carrera, y que se detallará en profundidad en el Anejo 2 "Condicionantes del Medio". Los resultados son obtenidos mediante el Instituto Nacional de Meteorología, y usando la estación meteorológica de Aguilar de Campoo, ya que debido a la cercanía con el pueblo donde se desarrolla el proyecto, es la que más se adecua a las condiciones climáticas de nuestra zona.

- La temperatura media anual es de 9,21 °C, variando mucho a lo largo del año.
- La mayor temperatura alcanzada se produce en el mes de agosto, llegando a los 36,3 °C.
- La menor, se alcanza en el mes de enero, con -20,1 °C.
- La precipitación media anual es de 650 mm.
- Es un clima continental.
- El periodo máximo de heladas, va desde el 19 de septiembre hasta el 31 de mayo.



### 2.2.3. CONDICIONANTES LEGALES:

A la hora de edificar se tienen en cuenta todo tipo de condicionantes de acuerdo a la legislación vigente. Por ello, se cumple todo tipo de legislación urbanística del Ayuntamiento de Aguilar de Campoo. También se tienen presentes cualquier tipo de legislación medioambiental, de bienestar animal o bien aquellas relacionadas con las explotaciones ganaderas, en esta ocasión, relacionadas con los terneros de cebo, cumpliéndose, todas ellas. Se redactará un Estudio Básico de Seguridad y Salud, explicado en el Anejo 13 y se tendrá especial atención con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, ampliado en el Anejo 11.

La parcela donde se va a llevar a cabo la construcción de la nave, es apta para llevar a cabo la obra.

### 2.2.4. CONDICIONANTES DE AGUA:

Se realizará la construcción de un pozo con la finalidad de obtener agua, para suministrar en la explotación y en los respectivos lotes de animales. Esta agua es potable y apta para su consumo, debido a los datos ofrecidos tras su análisis, explicado en el Anejo de Condicionantes del Medio.

## **3. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS:**

### 3.1. ESTUDIO DE LA LOCALIZACIÓN:

Es condición del promotor ubicar la nave en la parcela 83 del polígono 702, debido a que es de su propiedad, y es apta para la realización de la explotación, cumpliendo todo tipo de normativa vigente.

Tiene un buen acceso para todo tipo de vehículos y personas, con suministro de agua y de luz.

### 3.2. ESTUDIO DEL TIPO DE EXPLOTACIÓN:

El promotor quería trabajar con vacuno, y se escoge en este caso, el vacuno de carne frente al vacuno de leche, por varios motivos:

-En la parcela 64 del polígono 704 de Barrio de Santa María, existe una explotación de vacuno de leche. Por la cordial relación con el propietario de dicha explotación y para evitar la competencia en el pueblo, se escoge la alternativa de cebo.

-La opción de vacuno de carne, requiere una menor técnica y un menor conocimiento, a la vez que el valor de la explotación, así como la inversión es menor.

-Prioridad por parte del promotor en trabajar con terneros de cebo, procedentes del cruce de Limusin y Parda de la Montaña.

-Régimen intensivo.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### **3.3. ESTUDIO DE LA RAZA A ESCOGER:**

La raza escogida en la explotación es el cruce de Limusin y Parda de la Montaña, debido a su alto rendimiento cárnico, de gran calidad.

El principal motivo es el de escoger una raza con gran rentabilidad, como es la Limusina, que se adapta a todo tipo de sistemas, tanto intensivo como extensivo, cruzada con una raza muy desarrollada en la zona norte de la provincia de Palencia, siendo esta la Parda de la Montaña, con Marca de Garantía de Carne de Cervera, pueblo que queda a escasos 17 kilómetros, del lugar donde se va a desarrollar la explotación.

El arraigo del promotor por su tierra, unido a los altos rendimientos cárnicos, decanta la elección de esta raza, frente a otros cruces, como podría ser el de Charolés por Retinta.

### **3.4. ESTUDIO DEL CENSO:**

La nave contará con una capacidad para 80 terneros, en régimen intensivo, con la finalidad de buscar un mayor bienestar en los animales, con el suficiente espacio para cada uno, según la legislación vigente.

En vez de buscar un mayor número de animales, que puedan crearnos más problemas, en todos los aspectos (medioambientales, económicos...), el promotor quiere trabajar con menos cabezas, que le aseguren una rentabilidad económica, y un mejor manejo de la explotación.

### **3.5. NÚMERO DE ANIMALES POR LOTE:**

Se escoge la opción de 4 lotes de 20 animales, debido a una serie de razones:

- Mejor manejo de los animales.
- Menor trabajo de limpieza.
- Opción equilibrada en relación a la superficie de la nave.
- Un silo de alimentación para cada dos lotes.

## **4. INGENIERÍA DEL PROYECTO:**

### **4.1. INGENIERÍA DEL PROCESO:**

El fin principal de este proyecto, consiste en conseguir la mayor rentabilidad y el mayor beneficio dentro de lo posible, teniendo para ello, que cebar la mayor cantidad de terneros, en el menor intervalo de tiempo posible.

Los terneros que se van a engordar, permanecerán en las instalaciones, alrededor de 8 meses, realizándose 3 cebos completos cada dos años. Los animales, llegan a la explotación con un peso entre 200-260 kg, y salen de la misma, con un peso aproximado de 550-650 kg, en función de la demanda de los clientes.

En la explotación, solo se trabajará con terneros de cebo, y no se realizará ninguna otra actividad del proceso productivo, como puede ser el destete. Los animales

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO I: MEMORIA**

que lleguen a la explotación, estarán aptos para desde el primer día, consumir el pienso suministrado. La explotación se dividirá en 4 lotes.

El estiércol producido en la explotación, se almacenará en el estercolero habilitado en la explotación, para su uso posterior como abono por parte del promotor.

**4.1.1. PRODUCCIONES ESTIMADAS:**

Los rendimientos a la canal de las razas utilizadas son los siguientes:

- Limusina: 65-69%.
- Parda de la Montaña: 60%.

Con estos datos, y teniendo en cuenta los valores de producción del cruce de estas razas, obtenemos un rendimiento a la canal aproximado del 65%, así como el peso de sacrificio, que oscilará entre 550-650 kg (consideramos 625 kg para los cálculos), obtenemos un peso medio de la canal de :

$625\text{kg} \times 0,65 = 406 \text{ kg}$  es el peso medio de la canal.

Se realizan 1,5 cebos al año, por lo que teniendo 80 animales por cebo, con una mortalidad del 2%, la producción de canales al año es:

$120 \text{ animales} \times 406 \text{ kg} \times 0,98 = 47745 \text{ kg}$  en canales al año.

**4.1.2. ESTIÉRCOL:**

En relación a la producción de estiércol, la limpieza en la explotación, se realizará aproximadamente cada mes, pues la duración es orientativa, debido a la época del año en la que nos encontremos, produciéndose en función de está, más o menos estiércol, mientras que las camas se cambian cada semana. Los excrementos, se irán apilando en el estercolero, que tendrá una capacidad de hasta 3 meses, y deberá ser retirado antes de cumplirse ese tiempo.

Para calcular la cantidad de estiércol producido, tenemos en cuenta la capacidad de 80 terneros, con un ciclo aproximado de 8 meses, habiendo en un año 120 terneros. Considerando que la cantidad en toneladas de estiércol es de aproximadamente 4 toneladas/plaza/año para terneros de cebo, obtenemos que:

$120 \text{ terneros} \times 4 = 480 \text{ toneladas}$  de estiércol por año son producidos en la explotación.

La retirada se realizará cada 3 meses, por lo que en ese periodo de tiempo se producen, 120 toneladas. Conociendo la densidad del estiércol en terneros de cebo, 0,8 tonelada/m<sup>3</sup>, obtenemos que es necesario un estercolero de:

$120 \text{ toneladas} / 0,8 \text{ tonelada/m}^3 = 150 \text{ m}^3$ .

Finalmente con estos datos, se determina que el estercolero tendrá una superficie de 80 m<sup>2</sup>, siendo sus medidas de 16 m X 5 m X 1 m de profundidad. Todo el estiércol será usado por parte del promotor, como abono.

El material empleado como cama será paja.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

#### **4.1.3. PROCESO PRODUCTIVO:**

Los animales llegan a la explotación, a través del acuerdo alcanzado por el promotor, con una empresa la cual aporta los terneros y sus cuidados sanitarios. Las competencias del promotor son, la mano de obra y el cuidado de los animales en la explotación, hasta ser trasladados al matadero.

Los animales se introducen en la explotación, con un peso de alrededor de 200-260 kg, y salen de la misma con un peso, según la demanda del mercado, de 550-650 kg, engordando en la nave alrededor de 300-350 kg. Los criterios para seleccionar a los terneros serán:

- Tamaño del ternero.
- Conducta vivaz del animal.
- Respiración regular y tranquila.
- Animales sanos, con pelaje brillante.

#### **CICLO DEL CEBO:**

Dentro de la explotación, se distinguen tres tipos de ciclos:

1. Fase de adaptación. Duración aproximada: 1 mes.
2. Fase de crecimiento. Duración aproximada: 3 meses.
3. Fase de acabado. Duración aproximada: 2 meses.

#### **PRODUCCIONES:**

Se realizan 1,5 cebos al año, lo que teniendo una explotación de capacidad 80 animales, se convierte en 120 animales cebados por año.

Como ya indicamos en el apartado de “Producciones estimadas”, los kilos de carne obtenidos al año serán de:

$625\text{kg} \times 0,65 = 406 \text{ kg}$  es el peso medio de la canal.

$120 \text{ animales} \times 406 \text{ kg} \times 0,98 = 47745 \text{ kg}$  en canales al año.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Se realizan 1,5 cebos al año, lo que teniendo una explotación de capacidad 80 animales, se convierte en 120 animales cebados por año.

La alimentación será basada en concentrado y paja, para obtener un buen producto final y de calidad. Se usarán bebederos automáticos de nivel constante.

#### **MAQUINARIA:**

El promotor, como ya se ha indicado, compaginará la actividad de la agricultura, con la ganadería, por lo que toda la maquinaria agrícola disponible, se podrá utilizar en la explotación de terneros. La maquinaria empleada en nuestra explotación, será:

- Un tractor.
- Dos remolques, de volúmenes diferentes.
- Una hidrolimpiadora, de la marca “Nilfisk” con 135 bares de presión.
- Una mochila pulverizadora.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Una pala cargadora.

### **EQUIPOS:**

La explotación contará con diferentes equipos, que faciliten los trabajos y permitan una mayor eficiencia en los rendimientos. Se instalarán en la explotación:

- Silos: con capacidad de 10.000 kilos cada uno, con la finalidad de asegurar una alimentación continua y diaria en la explotación.
- Comederos: de tal manera que cada lote de animales tenga el suyo propio, y comida en abundancia.
- Bebederos: cada lote tendrá su bebedero. Todos animales podrán acceder a ellos siempre que lo deseen, y debido a su importancia en el proceso, se realizarán diferentes observaciones mensualmente para comprobar su correcto funcionamiento.
- Báscula: para controlar el peso de los animales, a la entrada y salida de la explotación.

### **MANO DE OBRA:**

Todos los trabajos en la explotación se pueden llevar a cabo con un único trabajador, sin bien es de gran ayuda la colaboración de algún trabajador en determinados procesos, como pueden ser las vacunaciones.

### **RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES:**

Es de vital importancia, realizar un correcto transporte de los animales, con el fin de evitar posibles lesiones, que puedan afectar a su crecimiento durante su estancia en la explotación, consiguiendo con ello una peor calidad del producto y una merma en la rentabilidad. El transporte de los animales, conlleva un estrés para los mismos, puesto que van a cambiar su hábitat. Es fundamental reducirlo al máximo, mediante un buen manejo durante el transporte, para prevenir posibles muertes.

Posteriormente, una vez llegados a la explotación, serán pesados en primera instancia, y ubicados en su correspondiente lote, diferenciando entre macho y hembra. Se les suministra forraje y agua para su rehidratación.

### **MANEJO DE LOS ANIMALES:**

Una vez llegados los animales a la explotación, a los animales se les debe poner marcas auriculares:

- Dos crotales de plástico, en cada oreja.
- Un código de identificación con:
  - Escudo constitucional.
  - Código del país.
  - 12 dígitos: -1º: 0 (para futuras utilizaciones).
    - 2º: dígito de control.
    - 3º y 4º: Comunidad Autónoma.
    - 5º - 12º: Identificación individual del animal.
- Código de barras.

También se han de realizar una serie de actuaciones con la llegada del animal:

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Se comprueba que viene con el Documento de Identificación bovina.
- Se notifica su llegada a la administración, en un plazo de siete días.
- El nuevo animal, se anota en el libro de registro.

Para un buen manejo, una vez los animales se encuentran en la explotación, el cebadero debe estar limpio y desinfectado cuando los animales se introduzcan en la nave, disponiendo de paja seca y limpia como suelo. Es muy importante vigilar a los animales durante los primeros días en las instalaciones, puesto que es en las primeras fechas, el periodo donde más bajas se producen.

Se procederá a su desparasitación y aporte vitamínico al día siguiente de su llegada, pudiéndose realizar la primera vacunación, siguiendo las recomendaciones e instrucciones de los veterinarios.

### **MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES:**

Diariamente, se supervisarán las instalaciones para comprobar que se encuentran en condiciones aptas para la estancia y cebo de terneros. Se deben examinar diferentes cosas:

- Las camas de los animales.
- Comederos y bebederos.
- Maquinaria de trabajo.

El mantenimiento es muy importante debido a que puede ser prevenir y por tanto, evitar posibles infecciones y enfermedades que conlleven a una reducción de la producción, y en caso más extremo, la baja del animal.

Se han de limpiar a diario, los bebederos, comederos, y las zonas de paso, así como supervisar la cama de los animales.

### **CONTROLES RUTINARIOS:**

Para observar que los plazos de cebo se van cumpliendo según lo esperado, es de consideración observar el desarrollo de los terneros. Algunas de las actuaciones que se pueden llevar a cabo para ejecutar estos controles rutinarios, pueden ser:

- Coger una muestra significativa de un lote, cada mes, y pesarlos.
- Comprobación del alimento consumido por lotes.
- Medicamentos aportados a los animales y comprobaciones por parte de los veterinarios.

### **DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA DE LA NAVE:**

El sistema de desinfección y limpieza, se ejecuta por lotes, de tal manera, que cuando quede libre un lote, porque los animales hayan cumplido su ciclo de cebo, y sean trasladados al matadero, se realiza el vaciado, limpieza y desinfectado en un tiempo aproximado de 7 días.

Una vez realizado todo el trabajo de desinfección y limpieza de las partes correspondientes, y previamente comprobando que todos los elementos necesarios cumplen las condiciones, ese lote estará apto para recibir nuevos animales con todas las garantías óptimas.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### **SALIDA DE ANIMALES AL MATADERO:**

Una vez los animales alcancen el peso adecuado, demandado por el cliente, se considera que se ha cumplido el ciclo de cebo, llegando a su final la etapa del ternero en la explotación. Deben de ser enviados al matadero.

Al ser una explotación pequeña y en diferentes lotes, el embarco de los animales en el camión de transporte, se realiza en grupos pequeños y de una forma ordenada, con la finalidad de evitar estrés, que pueda reducir la calidad de la carne.

Al salir de la explotación, cada animal llevará toda la documentación necesaria, y el traslado corre a cargo del matadero.

#### **4.1.4. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA:**

- **LEGISLACIÓN COMUNITARIA:** Directiva 91/629/CEE del Consejo, de 19 de noviembre de 1991, relativa a las normas mínimas para la protección de terneros:

Esta legislación considera que la cría de terneros es parte integrante de la agricultura, que constituye una fuente de ingresos por una parte de la población agrícola, y que es necesario fijar las normas mínimas comunes para la protección de los terneros de cría y engorde con objeto de garantizar un desarrollo racional de la producción.

##### En el Artículo 3, destacamos:

- Cuando los terneros estén alojados en grupo, deberán disponer de un espacio libre suficiente para que puedan darse la vuelta y acostarse sin dificultad.
- Se podrán aplicar condiciones particulares a: los terneros que, por su estado de salud o su comportamiento, deban ser aislados del grupo para que se les aplique un tratamiento adecuado.

##### En el Anexo, subrayamos:

- Los materiales utilizados en la construcción de los establos, y en particular de los recintos y equipos con los que los terneros puedan estar en contacto, no deberán causar daño a los terneros y deberán poder limpiarse y desinfectarse a fondo.
- Los circuitos e instalaciones eléctricas se instalarán de conformidad con la normativa nacional vigente para evitar cualquier descarga eléctrica.
- El aislamiento, la calefacción y la ventilación del edificio garantizarán que la circulación del aire, el nivel de polvo, la temperatura, la humedad relativa del aire y la concentración de gases se mantengan dentro de unos límites que no sean perjudiciales para los terneros.
- Todos los equipos automáticos o mecánicos indispensables para la salud y el bienestar de los terneros se inspeccionarán al menos una vez al día. Cuando se descubran deficiencias, se subsanarán de inmediato o, si no fuera posible, se

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

adoptarán las medidas adecuadas para proteger la salud y el bienestar de los terneros.

- No se mantendrá permanentemente a los terneros en la oscuridad. A este respecto y a fin de atender a sus necesidades fisiológicas y de comportamiento, se dispondrá, teniendo en cuenta las distintas condiciones climáticas de los Estados miembros, de una iluminación adecuada natural o artificial.
- Todos los terneros criados en grupo o en recintos deberán ser inspeccionados por el propietario o por el responsable de los animales al menos una vez al día. Los que parezcan hallarse enfermos o heridos recibirán sin demora el cuidado necesario. Los terneros enfermos o heridos, cuando sea necesario, deberán poder estar aislados en locales adecuados provistos de lechos secos y confortables. Se consultará cuanto antes a un veterinario en caso de que los terneros no respondan a los cuidados del ganadero.
- Los suelos no serán resbaladizos pero tampoco presentarán asperezas, para evitar que los terneros se hieran, y se construirán de tal forma que no ocasionen heridas o daño a los terneros que permanezcan de pie o se tiendan sobre ellos. Serán adecuados para el tamaño y peso de los animales y formarán una superficie rígida, llana y estable.
- Todos los terneros deberán recibir una alimentación adecuada a su edad y peso, y que tenga en cuenta sus necesidades fisiológicas y de comportamiento, con el fin de propiciar un buen estado de salud, así como su bienestar.
- Todos los terneros recibirán al menos una ración diaria de alimento. Cuando los terneros estén alojados en grupo y no sean alimentados a voluntad o por un sistema automático, cada ternero tendrá acceso al alimento al mismo tiempo que los demás.
- A partir de las dos semanas de edad, todos los terneros deben tener acceso a agua fresca adecuada, distribuida en cantidades suficientes, o poder saciar su necesidad de líquidos mediante la ingestión de otras bebidas.
- Los equipos para el suministro de alimentos y agua estarán concebidos, contruidos, instalados y mantenidos de tal forma que se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación de los alimentos y del agua destinada a los terneros.
- **LEGISLACIÓN NACIONAL:** Ley 32/2007, del 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio, en lo referente a las obligaciones que se deriven de las disposiciones de la normativa comunitaria específica. Real Decreto 1047/1994, del 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros:
  - En el Artículo 1, el Objeto, indica que se establecen las normas básicas sobre explotación, transporte, experimentación y sacrificio para el cuidado de los animales y un régimen común de infracciones y sanciones para garantizar su cumplimiento.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



- En el Artículo 3, a efectos de esta Ley, se entenderá por animales de producción: los animales de producción, reproducción, cebo o sacrificio, incluidos los animales de peletería o de actividades cinegéticas, mantenidos, cebados o criados, para la producción de alimentos o productos de origen animal, o para cualquier otro fin comercial o lucrativo.

En cuanto a la normativa a tener en cuenta dentro de la explotación:

#### **EN LA EXPLOTACIÓN:**

- Las Administraciones Públicas adoptarán las medidas necesarias para asegurar que, en las explotaciones, los animales no padezcan dolores, sufrimientos o daños inútiles. Para ello, se tendrán en cuenta su especie y grado de desarrollo, adaptación y domesticación, así como sus necesidades fisiológicas y etológicas de acuerdo con la experiencia adquirida, los conocimientos científicos y la normativa comunitaria y nacional de aplicación en cada caso.

#### **EN EL TRANSPORTE DE ANIMALES:**

- Las Administraciones Públicas adoptarán las medidas necesarias para que solo se transporten animales que estén en condiciones de viajar, para que el transporte se realice sin causarles lesiones o un sufrimiento innecesario, para la reducción al mínimo posible de la duración del viaje y para la atención de las necesidades de los animales durante el mismo.
- Los medios de transporte y las instalaciones de carga y descarga se concebirán, construirán, mantendrán y utilizarán adecuadamente, de modo que se eviten lesiones y sufrimiento innecesarios a los animales y se garantice su seguridad.
- El personal que manipule los animales estará convenientemente formado o capacitado para ello y realizará su cometido sin recurrir a la violencia o a métodos que puedan causar a los animales temor, lesiones o sufrimientos innecesarios.

#### **OBLIGACIONES DE INSPECCIONADO:**

- Permitir el acceso de los inspectores a todo establecimiento, explotación, instalación, vehículo, contenedor o medio de transporte, o lugar en general, con la finalidad de realizar su actuación inspectora, siempre que aquellos que se acrediten debidamente ante el empresario, su representante legal o persona debidamente autorizada o, en su defecto, ante cualquier empleado que se hallara presente en el lugar.
- Suministrar toda clase de información sobre instalaciones, productos, animales, servicios y, en general, sobre aquellos aspectos relativos a la protección animal que se le solicitaran, permitiendo su comprobación por los inspectores.
- Facilitar que se obtenga copia o reproducción de la información en materia de protección animal.
- Permitir la práctica de diligencias probatorias del incumplimiento de la normativa vigente en materia de protección animal.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- En general, a consentir y colaborar en la realización de la inspección.

#### 4.2. INGENIERÍA DE LAS OBRAS:

Las obras que se van a llevar a cabo en el proyecto, son las siguientes:

- Nave de cebo: 480 m<sup>2</sup>.
- Lazareto: 32 m<sup>2</sup>.
- Estercolero: 80 m<sup>2</sup>.

-La estructura de la nave será de acero.

-Los cerramientos de hormigón armado.

-La cubierta de paneles tipo sándwich.

##### 4.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:

###### **NAVE DE CEBO:**

La nave de cebo construida tendrá como objetivo albergar los animales, divididos en lotes para su posterior engorde y traslado al matadero una vez cumplido su ciclo en la explotación. Sus dimensiones serán:

-Longitud: 40 m.

-Anchura: 12 m.

-Altura a alero: 4,5 m.

-Altura a cumbrera: 5,5 m.

-Número de plantas: 1

-Superficie construida: 480 m<sup>2</sup>.

###### **LAZARETO:**

Construido con la finalidad de albergar animales de la explotación, en caso de enfermedad o cualquier situación fuera de lo normal.. Se ubicará al lado de la nave de cebo y sus dimensiones serán:

-Longitud: 8 m.

-Anchura: 4 m.

-Altura a alero: 2,5 m.

-Número de plantas: 1 m

-Superficie construida: 32 m<sup>2</sup>.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### ESTERCOLERO:

Para almacenar estiércol y con capacidad para tres meses. Sus dimensiones serán:

- Longitud: 16 m.
- Anchura: 5 m.
- Altura: 1 m.
- Número de plantas: 1.
- Superficie construida: 80 m<sup>3</sup>.

#### 4.2.2. CONSIDERACIONES EN LAS OBRAS:

A la hora de diseñar la nave, también se han de tener en cuenta otros aspectos, como la zona de nieve en la que nos encontremos, y la aspereza y velocidad del viento. Para estos datos, determinamos que:

- Zona de nieve: ZONA 1.



*Ilustración 3. Zona donde se sitúa nuestra explotación. Fuente: Metalpla.*

- Aspereza del viento: GRADO III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.
- Velocidad del viento: ZONA B (27 m/s).

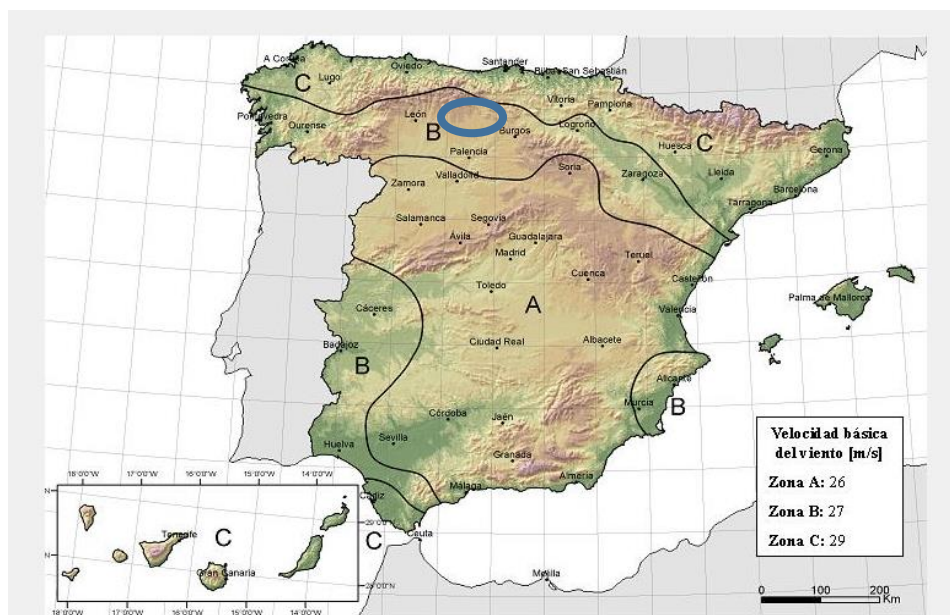


Ilustración 4. Zona de viento de nuestra explotación. Fuente: Metalpla.

## 5. MEMORIA CONSTRUCTIVA:

### 5.1. SUSTENTACIÓN DE LA NAVE:

El terreno donde se va a asentar la explotación se trata de suelos de gravas asentados sobre arcillas y arenas, como roca madre.

Para el cálculo de la cimentación, se consideran y se clasifican todas aquellas acciones que actúan sobre la nave proyectada, según se indica en el Documento Básico de Seguridad Estructural.

Se realizan todo tipo de verificaciones.

### 5.2. SISTEMA ESTRUCTURAL:

Se determinan las situaciones de dimensionado que resulten determinantes en la obra. También, se establecen las acciones que se deben de tener en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.

Se realiza el análisis estructural y se comprueba que las situaciones de dimensionado no sobrepasan los estados límite.

Los estados límite son aquellos, que en el caso de ser superados, suponen un riesgo significativo para las personas, ya sea, o bien por dejar fuera de servicio al edificio o bien por producir el colapso total.

Capacidad portante: se verifica la estabilidad del conjunto del edificio o de una parte del mismo, cumpliendo la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,dst}$$

- $E_{d,dst}$ : valor del cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $E_{d,dst}$ : valor del cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**

### **DOCUMENTO I: MEMORIA**

Se utiliza en la obra hormigón armado HA-25/P/20/I para la cimentación, junto con acero B-400 S.

#### **5.2.1. CIMENTACIÓN:**

En primer lugar, el replanteo de la nave se realizará con un GPS Topcon, de acuerdo a los planos y medidas del proyecto, cumpliendo toda la legislación y teniendo en cuenta la Normativa Urbanística de Aguilar de Campoo.

Se determina que debido a las características del terreno donde nos encontramos, la Tensión Admisible del suelo será de 0,245 N/mm<sup>2</sup>.

La parcela donde se va a realizar la explotación de terneros de cebo se encuentra casi llana en su totalidad y sin apenas materia vegetal, por lo que se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Pequeña nivelación del terreno y excavación de los huecos de las zapatas, con sus dimensiones adecuadas.
- Cimentación con zapatas de HA-25/B/IIa.

#### **5.2.2. ESTRUCTURA:**

- Los pilares serán HEA 220 para la nave de los terneros y HEA 100 para el lazareto.
- La separación de pórticos será de 5 metros en la nave de los terneros.
- Las dimensiones de las placas de anclaje de los pórticos serán de 430 x 460 x 30 mm.
- Las correas serán IPE 80 con una separación de 5 metros entre vanos.

#### **5.2.3. CUBIERTA:**

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 20%, con paneles sándwich de acero. Se colocan y se fijan sobre correas IPE 80.

#### **5.2.4. SOLERA:**

En la nave se conforma con una capa de 20 cm de espesor de HM-15, sobre una capa de zahorra natural compactada de 20 cm de espesor.

#### **5.3. SISTEMA ENVOLVENTE:**

Los sistemas envolventes, son aquellos que los forman los cerramientos del edificio. El cerramiento de nuestra explotación, se realiza a base de muros de hormigón armado.

El muro de hormigón, no tiene misión resistente, únicamente como cerramiento para proteger a los animales del exterior.

#### **5.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:**

Es una explotación, con apartados interiores móviles, para separar a los animales en lotes, mediante vallas ganaderas.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

#### **5.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES:**

Se ubicarán extintores dentro de la nave, de tal modo que el recorrido a cualquier punto de la nave no supere los 10 m de distancia.

Se colocarán de tal forma que el extremo superior del extintor, se encuentre a una altura de 1,70 m sobre el suelo.

### **6. CUMPLIMIENTO DEL CTE:**

#### **6.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE):**

Toda la obra diseñada cumple con las exigencias básicas:

-SE 1- Resistencia y estabilidad.

-SE 2- Aptitud al servicio.

Se puede asegurar que la nave está diseñada para tener un adecuado comportamiento estructural, frente a las diversas acciones a las que pueda estar sometido, tanto durante la construcción de la misma, como en su uso posterior.

#### **6.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI):**

Con el cumplimiento del CTE en lo relativo a la seguridad en caso de incendio, tratamos de minimizar los límites de riesgo, para que los usuarios presentes en el edificio no sufran daños procedentes de la propagación de un incendio de forma accidental, consecuencia directa de las características del proyecto, uso, construcción y mantenimiento.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 2267/2004, de diciembre de 2004, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Dentro de la nave, queda establecido una carga de ocupación máxima de 5 personas, para evitar problemas en posibles evacuaciones.

La nave contará con 6 extintores de incendio, distribuidos por la misma, a una altura de 1,70 m sobre el suelo.

#### **6.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA):**

El diseño de la nave está perfectamente ajustado a lo establecido en el CTE. Se cumple todo lo relativo a los espacios, y a los diferentes elementos, tanto fijos como móviles, que se instalen en el edificio. De esta manera se pueden usar con su finalidad, reduciendo de este modo los límites, que puedan acabar con riesgo de accidentes por parte del personal.

#### 6.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE. SALUBRIDAD (HS):

La nave diseñada cumple con la normativa actual en lo relativo a la salubridad, del Código Técnico de la Edificación, en los campos de salud, higiene y protección medioambiental. De este modo se alcanzan situaciones ideales en los parámetros de salubridad en las inmediaciones de la explotación, sin deteriorar de este modo el medio ambiente. Se garantiza una adecuada gestión de los residuos.

Se recogen las aguas pluviales y se canalizan hacia el exterior de la edificación, hacia el arroyo de "La Espina", con la finalidad de evitar humedades en el interior de la nave.

A su vez, la paja sirve como cama a los animales y absorbe las deyecciones de los mismos, manteniendo siempre un estado cómodo, y siendo retirada cuando este al límite de retención de las humedades, sustituyendo la cama, por otra capa de paja nueva.



*Ilustración 5. Situación del arroyo "La Espina". Fuente: Catastro*

#### 6.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR):

Debido a la lejanía con el casco urbano del pueblo, no existe problema con el ruido emitido, procedente de la explotación. La actividad no presenta vibraciones susceptibles de transmitirse por la estructura del edificio.

No corre riesgo, la salud de los habitantes del pueblo, ni impedimento a la hora de realizar sus actividades.

Los ruidos, se producen por los mugidos de los animales, y por el manejo de los animales, que puede incluir las acciones de retirada de abono o aporte de paja nueva, y se realizan mayoritariamente durante el día, por lo que los niveles de emisión serán inferiores a los reglamentarios establecidos en el CTE DB-HR.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



#### 6.6. CUMPLIMIENTO DEL CTE. AHORRO DE ENERGÍA (HE):

No es de aplicación en el proyecto, debido a que la actividad que se va a desarrollar es la de engorde de terneros, en un edificio en el que se aprovechan los recursos naturales, por lo que no existe demanda de recursos energéticos.

### **7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Se realiza un “Estudio Básico de Seguridad y Salud” ya que las condiciones que presenta el proyecto precisa de la realización de este estudio. Este Estudio se explicará con detalle en el Anejo 13.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato.

El artículo 4 del R.D. 1627/1997, establece la obligatoriedad de realizar Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, cuando el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el Proyecto sea inferior a 450.759 €, que la duración estimada sea superior a 30 días laborables sin sobrepasar en ningún momento a más de 30 trabajadores simultáneos, que el volumen de mano de obra sea inferior a 500 jornadas totales, y que no existan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, 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.

El presupuesto destinado al cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud será de 2321,07 €.

### **8. GESTIÓN DE RESIDUOS:**

Se realiza un estudio de Gestión de Residuos, explicado al detalle en el Anejo 11 y cuyo fin es determinar el destino y el uso de los residuos que se generan durante la construcción de la explotación de terneros de cebo, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y de demolición.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé, que se produzcan en los trabajos relacionados con la obra y que servirán de base, para realizar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



Los residuos se separan para facilitar su reutilización, valorización y eliminación, y siempre y cuando superen las cantidades de:

HORMIGÓN	40 t
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	20 t
METAL	1 t
MADERA	0,5 t
VIDRIO	0,5 t
PAPEL Y CARTÓN	0,25 t
PLÁSTICO	0,25 t

*Tabla 1. Cantidades mínimas para la separación de residuos.*

El presupuesto destinado al Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición es de 7856,68 €.

## **9. IMPACTO AMBIENTAL:**

En este proyecto se realiza un Estudio de Impacto Ambiental, para observar y definir todas aquellas acciones que sean susceptibles de causar impacto ambiental, siendo algunas de ellas el movimiento de tierras, el hormigonado... Se describirá con más detalle en el Anejo 12.

Sobre un mismo factor, pueden recaer diferentes agentes, que alcanzan efectos muy parecidos, y que pueden ser corregidos mediante la utilización de medidas de corrección. También se puede dar el caso en el que un solo agente, incida sobre sobre diferentes valores del ambiente.

En el Estudio, se estudiarán las acciones y los factores relacionados con el impacto, teniendo en cuenta las fases de construcción y de actividad durante la explotación, para posteriormente realizar una valoración final y así determinar el impacto de la forma más aproximada posible.

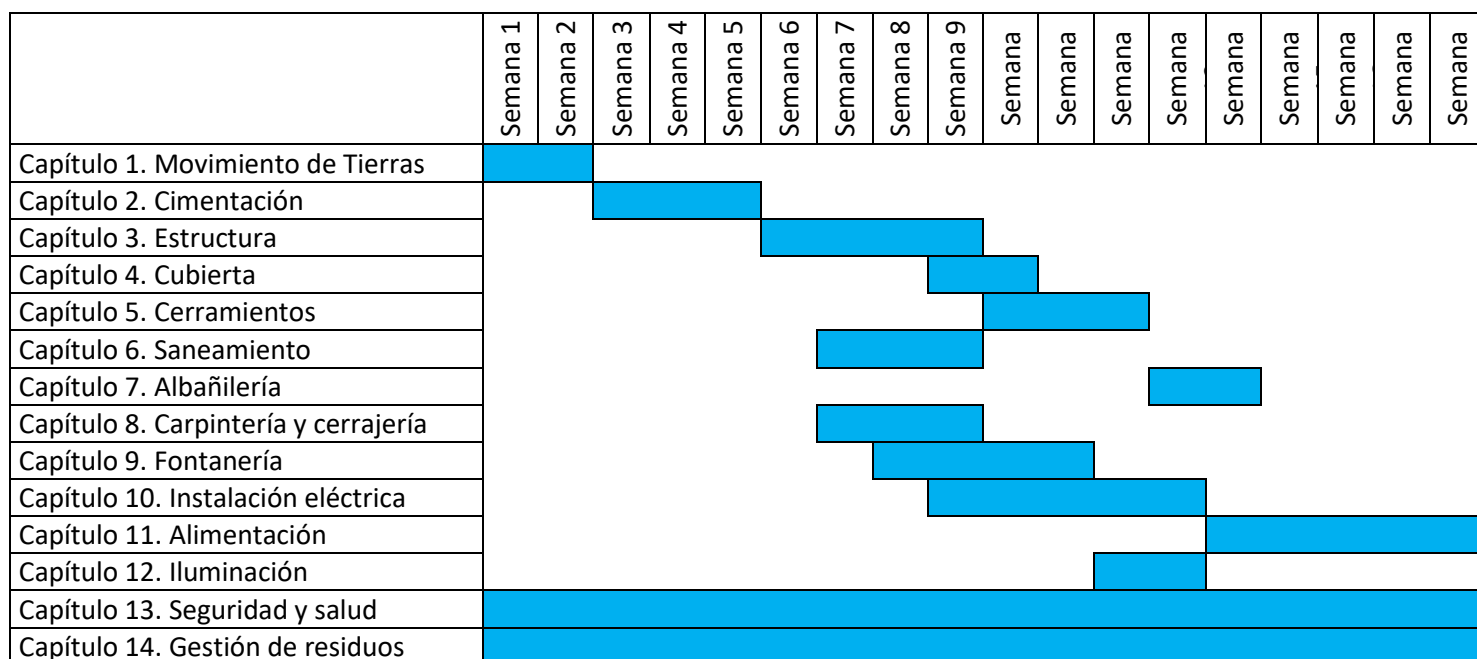
Los impactos, podrán ser leves, moderados, severos o críticos

## **10. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS:**

Con esta programación, la intención es tener una previsión de duración de las diferentes obras a llevar a cabo hasta la finalización de la nave. Se determinan todas las tareas, con su pertinente duración, para que el proyecto termine en la fecha deseada por el promotor.

Para conseguir esta programación, realizaremos un diagrama de Gantt. Este diagrama, se presentará en el siguiente punto.

**10.1. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN. DIAGRAMA DE GANTT:**



*Ilustración 6. Diagrama de Gantt.*

La realización de este diagrama, se ha realizado con el programa informático Excel. En él observamos, que la duración de las obras con todas sus tareas correspondientes va a ser de 18 semanas.

Atendiendo a las condiciones del promotor, la obra comenzará el 1 de julio, y mediante el diagrama de Gantt obtenemos que, finalizará, el 9 de noviembre.

**11. ESTUDIO ECONÓMICO:**

Con el Estudio Económico, la finalidad es buscar y conocer la rentabilidad del Proyecto realizado, y decidir de este modo la forma que más compense al promotor para realizar el pago, teniendo dos formas, o bien con financiación mixta o financiación propia.

El estudio se realiza en función de diferentes índices económicos, usando para ello el programa electrónico “Valproin”. Los datos más relevantes para nuestro estudio, son los siguientes:

- Vida útil del Proyecto: 30 años.
- Duración mínima del Proyecto: 20 años.
- La inversión necesaria para el Proyecto, es de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (393277,66 €).
- Cobros ordinarios: 113817,6 €.

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Cobros extraordinarios: 801,04 € de “alimentación” y 2170,54 € de “maquinaria”.
- Pagos ordinarios: 20432 €, incluyendo impuestos, alimentación, mantenimiento...
- Pagos extraordinarios: 4068,80 € de “alimentación” y 56000 € de “maquinaria”.

**TASAS ANUALES:**

- Inflación: 2 %.
- Incremento de cobros: 1,80 %.
- Incremento de pagos: 2,10 %.

**TASAS DE ACTUALIZACIÓN:**

- Mínima: 0,5 %.
- Incremento: 0,5 %.
- Máxima: 15 %.

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:**

- Tasa de actualización para el análisis: 7 %.
- Variación del pago de la inversión: 6 %.
- Variación de los flujos de caja: 6 %.

Con todos estos, datos, y con la ayuda del programa informático, se tiene que decidir, que opción es la mejor forma de pago para el promotor, teniendo dos posibilidades:

- Financiación 100 % del promotor, poniendo el promotor todo el dinero para realizar la explotación.
- Financiación mixta, en la cual se pide un préstamo del 50 % del presupuesto, mientras que el otro 50 % lo completa el promotor.

Los resultados obtenidos, con estas dos opciones son los siguientes:

Para financiación propia obtenemos:

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO I: MEMORIA

<b>Tasa de actualización</b>	<b>VAN</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>	<b>Relación beneficio/inversión</b>
7,00	633.230,77	6	1,69

Para financiación mixta obtenemos:

<b>Tasa de actualización</b>	<b>VAN</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>	<b>Relación beneficio/inversión</b>
7,00	726.273,82	4	3,69

Como podemos observar ambas formas de financiación son válidas, pero escogemos financiación mixta por los siguientes motivos:

- Menor tiempo de recuperación.
- Mayor relación beneficio/ inversión.

## 12. RESUMEN DE PRESUPUESTOS:

<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE €</b>
Capítulo 1. Movimiento de tierras	4970,70 €
Capítulo 2. Cimentación	32046,59 €
Capítulo 3. Estructura	24406,90 €
Capítulo 4. Cubierta	24919,04 €
Capítulo 5. Cerramientos	98293,56 €
Capítulo 6. Saneamiento	5711,42 €
Capítulo 7. Albañilería	13533,36 €
Capítulo 8. Protección contra incendios	279,54 €
Capítulo 9. Carpintería y cerrajería	9359,79 €
Capítulo 10. Fontanería	5839,20 €
Capítulo 11. Instalación eléctrica	16589,55 €
Capítulo 12. Alimentación	8814,42 €
Capítulo 13. Material ganadero	3461,15 €
Capítulo 14. Iluminación	2659,57 €
Capítulo 15. Gestión de residuos	7856,68 €
Capítulo 16. Seguridad y salud	2321,07 €
<b>TOTAL</b>	<b>261062,54 €</b>

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO I: MEMORIA

<b>Presupuesto de ejecución material (P.E.M)</b>	<b>261062,54 €</b>
Beneficio industrial: 6%	15663,75 €
Gastos generales: 13%	33938,13 €
Presupuesto de ejecución material (P.E.M)+ Gastos generales+ beneficio industrial	310664,42 €
IVA 21%	65239,53 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>

<b>HONORARIOS Y LICENCIAS</b>	
Proyectista: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Dirección de obra: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Coordinación de seguridad y salud: 1% del P.E.M	2610,63 €
IVA 21%	548,23 €
Licencia urbanística: 0,5% del P.E.M	1305,31 €
IVA 21%	274,12 €
<b>TOTAL</b>	<b>17373,71 €</b>

PRESUPUESTO TOTAL:

<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>
<b>Honorarios y licencias</b>	<b>17373,71 €</b>
	<b>393277,66 €</b>

El presupuesto total del Proyecto asciende a la cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2021

Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

# **ANEJO 1: SITUACIÓN DEL SECTOR**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	4
2. Situación mundial.....	4
3. Situación Unión Europea.....	5
4. Situación nacional.....	4
4.1.    Sistemas productivos.....	4
4.2.    Mercado actual.....	4
4.3.    Datos de interés.....	5
5. Conclusiones.....	7



## 1. INTRODUCCIÓN:

En este anejo de “Situación del Sector”, comentaremos la actualidad del vacuno de carne, haciendo especial hincapié al escenario nacional, y aportando diferentes datos tales como poblaciones, consumos...

El sector de los terneros de cebo tiene un gran peso económico, en relación a las producciones ganaderas, siendo solamente superada por el sector porcino.

## 2. SITUACIÓN MUNDIAL:

Los datos a tener en cuenta a nivel mundial, son los siguientes:

- El 20% de la carne mundial es de ganado vacuno. (*Faostat 2018*).
- América es el mayor productor a nivel mundial de vacuno de carne. (*Faostat 2019*).
- Estados Unidos es el país con mayor producción. (*Faostat 2019*)

Proporción de producción de Carne, ganado vacuno por región

Promedio 1993 - 2019

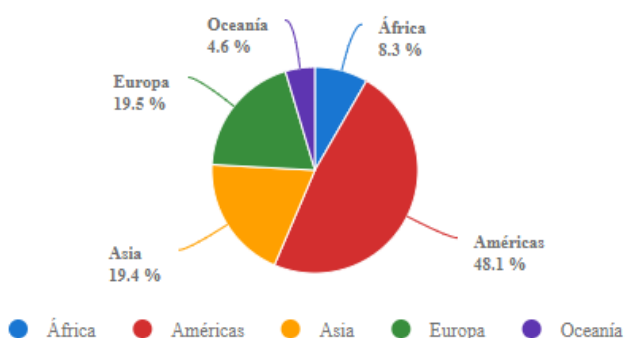


Ilustración 1. Producción de vacuno de carne por continentes a nivel mundial. (*Faostat 2019*).

Producción de Carne, ganado vacuno: los 10 productores principales

Promedio 1993 - 2019

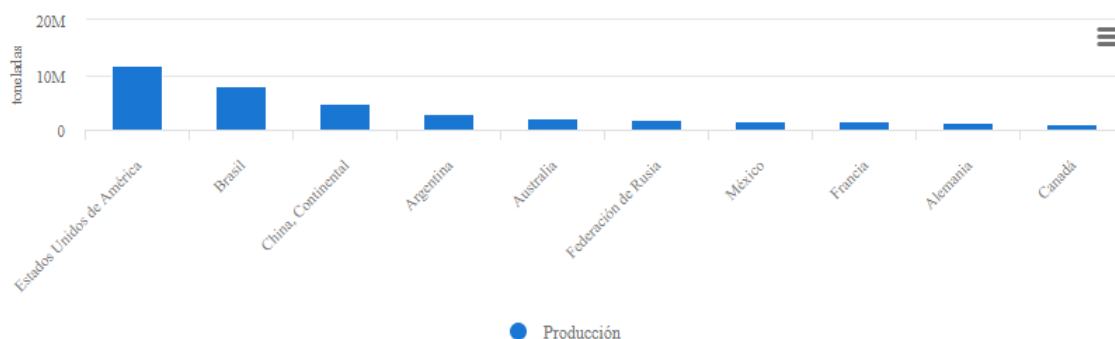


Ilustración 2. Producción de vacuno de carne por países. (*Faostat 2019*).

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 3. SITUACIÓN UNIÓN EUROPEA:

En la Unión Europea, resaltamos los datos siguientes:

- El 16,5% de la carne en la Unión Europea es de ganado vacuno, siendo España el quinto productor. (*Faostat 2018*).
- Francia es el país más productor de carne de vacuno, con cerca de millón y medio de toneladas.
- España se encuentra en quinta posición en relación a las toneladas producidas en la Unión Europea.

PAÍS	TONELADAS
1. Francia	1.436.358 t
2. Alemania	1.123.452 t
3. Reino Unido	922.000 t
4. Italia	786.890 t
<b>5. España</b>	<b>669.008 t</b>

*Ilustración 3. Cantidades en toneladas producidas por los principales países de la UE. (Faostat 2018).*

### 4. SITUACIÓN NACIONAL:

#### 4.1. SISTEMAS PRODUCTIVOS:

En nuestra nación, el sector de vacuno de carne está comprendido, desde las vacas nodrizas, situadas en sistemas extensivos, hasta los cebaderos para el engorde de los animales, como es nuestro caso.

Se puede afirmar, que existe una alta diversidad en relación a los tipos comerciales, lo que conlleva a diferentes sistemas productivos, destacando tres:

-Cebaderos especializados, como va a ser el caso de nuestro Proyecto. Se encargan de adquirir animales para cebarlos de manera intensiva.

-Producciones de terneros, con su posterior venta.

-Producciones de vacas nodrizas, cebando sus propios terneros.

#### 4.2. MERCADO ACTUAL:

El sector de vacuno de carne es un mercado con unos precios ajustados, donde cualquier tipo de modificación, puede ser catastrófico para los ganaderos, traducándose en grandes pérdidas.

Es fundamental estar al día de todos los avances tanto del sector como tecnológicos, para que los rendimientos económicos sean los máximos posibles.

Se puede decir que el mercado nacional de vacuno de carne es un mercado al auge, todo ello a pesar de las crisis económicas sufridas por nuestro país, donde una carne de calidad, reporta grandes beneficios.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 1: SITUACIÓN DEL SECTOR**

Un último aspecto a tener presente, es la calidad del pienso que se suministra a los animales, puesto que hay que buscar un equilibrio entre lo económico y la calidad del producto final.

**4.3. DATOS DE INTERÉS:**

En España, los datos más relevantes son los siguientes:

- El sector de vacuno de carne es aproximadamente el 6% de la Producción Agraria del país.
- El sector de vacuno de carne es aproximadamente el 17% de la Producción final ganadera.
- Es el cuarto sector, en relación a niveles económicos.
- El censo de ganado vacuno se encuentra alrededor de los 6 millones de cabezas. (*Faostat 2017*).
- Castilla y León se encuentra en segunda posición en cuanto al número de animales sacrificados. (*Mapa 2018*).
- Castilla y León se encuentra también en segunda posición, en cuanto a toneladas de carne producidas se refiere. (*Mapa 2018*).

A continuación se mostraran tablas, con datos referentes a la situación actual del sector en España:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	NÚMERO DE ANIMALES SACRIFICADOS
1. Cataluña	521.091
<b>2. Castilla y León</b>	424.233
3. Galicia	392.614
4. Comunidad Valenciana	222.776
5. Castilla la Mancha	181.243

*Ilustración 4. Número de animales de vacuno de carne sacrificados en España. (Mapa 2018)*

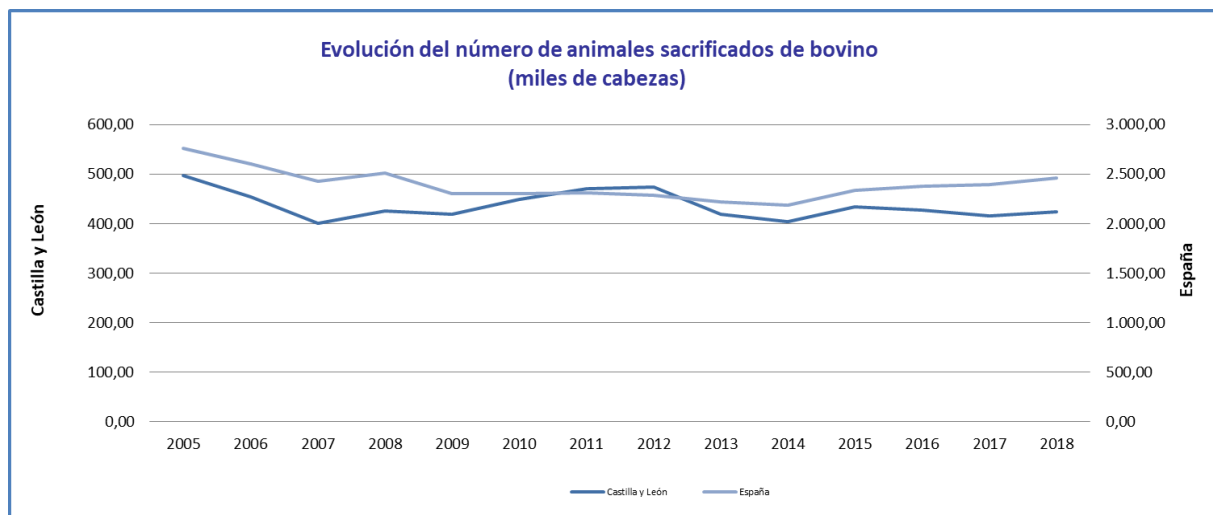
COMUNIDAD AUTÓNOMA	TONELADAS
1. Cataluña	113.934 t
<b>2. Castilla y León</b>	111.347 t
3. Galicia	95.435 t
4. Comunidad Valenciana	66.309 t
5. Castilla la Mancha	53.298 t

*Ilustración 5. Número de toneladas producidas por Comunidades Autónomas en España. (Mapa 2018).*

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 1: SITUACIÓN DEL SECTOR**

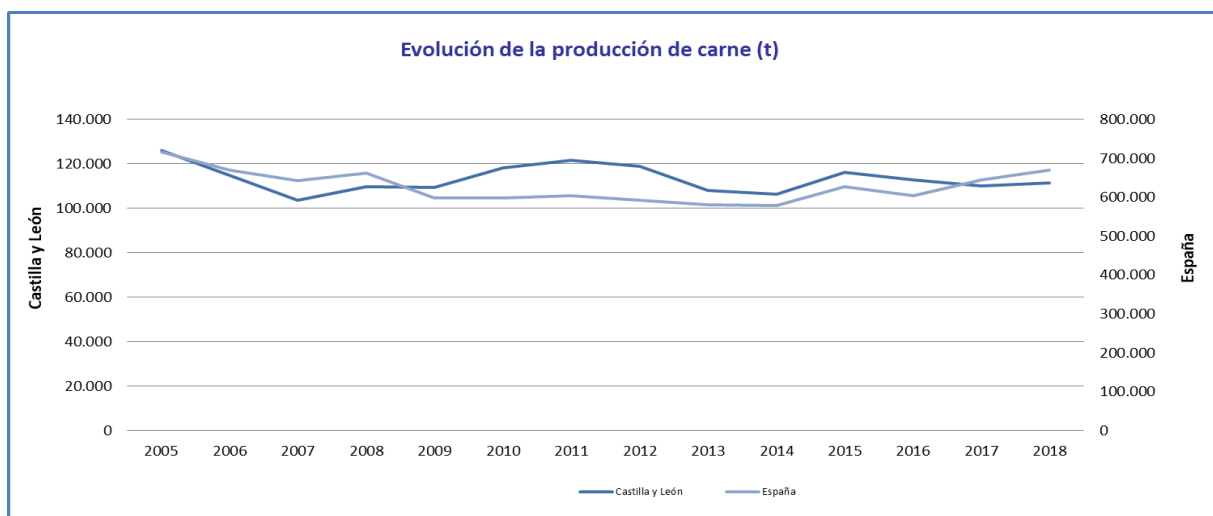


*Ilustración 7. Evolución del ganado vacuno en España, en función del tipo de animal. (SITRAN 2018).*



*Ilustración 6. Número de animales sacrificados de vacuno de carne. Relación Castilla y León-España. (Mapa CYL 2018 ).*

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



*Ilustración 8. Producción de carne en toneladas. Relación Castilla y León-España. (Mapa CYL 2018).*

## 5. CONCLUSIONES:

- El sector de vacuno de carne tiene una gran importancia en nuestro país.
- Su tendencia en los últimos años, tanto a nivel global, europeo como nacional, es al auge.
- Castilla y León, dentro de España, tiene una alta importancia en relación al sector vacuno.
- El estar al día de los avances, una alimentación de calidad y el buen cuidado del animal, permitirán al ganadero una buena rentabilidad de la explotación.

# **ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Condicionantes del promotor.....	4
1.1. Ubicación.....	4
2. Condicionantes físicos.....	5
2.1. Clima.....	5
2.1.1. Introducción.....	5
2.1.2. Localización de la zona de estudio.....	5
2.1.3. Datos de la finca de estudio.....	5
2.1.4. Justificación de la zona de elección del observatorio y su localización.....	6
2.1.5. Continentalidad.....	7
2.1.5.1. Índice de Gorzynski.....	7
2.1.5.2. Índice de Kerner.....	9
2.1.5.3. Índice de Rivas Martínez.....	10
2.1.6. Radiación.....	11
2.1.7. Elementos climáticos térmicos.....	12
2.1.7.1. Temperaturas.....	12
2.1.7.2. Heladas.....	14
2.1.7.2.1. Estimaciones indirectas.....	14
2.1.7.2.2. Estimaciones indirectas. Emberger.....	14
2.1.7.2.3. Estimaciones indirectas. Papadakis.....	15
2.1.8. Elementos climáticos hídricos.....	15
2.1.8.1. Precipitaciones.....	15
2.1.9. Elementos climáticos secundarios.....	17
2.1.9.1. Vientos.....	17
2.1.10. Índices climáticos.....	17
2.1.10.1. Índice de Lang.....	17
2.1.10.2. Índice de Martonne.....	18
2.1.11. Representaciones mixtas.....	19
2.1.11.1. Climodiagrama de Gausson.....	19
2.1.11.2. Climograma termohietas.....	19
2.2. Aguas.....	20
2.2.1. Introducción.....	20
2.2.2. Características del río.....	20
2.2.2.1. Localización.....	20
2.2.2.2. Nacimiento.....	21
2.2.2.3. Recorrido y desembocadura.....	21
2.2.3. Parámetros físicos del agua.....	22
2.2.3.1. Color.....	22
2.2.3.2. Turbidez.....	22
2.2.4. Análisis químico del agua.....	22
2.2.4.1. Dureza del agua.....	22
2.2.4.2. Índice de permanganatos.....	23
2.2.4.3. Cloruros.....	23
2.2.4.4. Carbonatos.....	23
2.2.4.5. PH.....	23
2.2.4.6. Conductividad eléctrica.....	23
2.2.5. Conclusión.....	23

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

3.	Normativa.....	24
3.1.	Normativa en ganadería.....	24
3.2.	Normativa urbanística.....	24
3.3.	Normativa ambiental.....	24
3.4.	Normativa de Bienestar Animal.....	25



## **1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR:**

En este apartado, se describirán todas aquellas condiciones impuestas por, Luis María González Crespo, para que el Proyecto, se haga en la medida de lo posible, atendiendo a la legislación vigente, al gusto del promotor:

- Que el Proyecto sea viable, para permitir así al promotor un buen beneficio económico, que le permita amortizar en el menor tiempo posible la inversión realizada, así como garantizarle un nivel de vida óptimo.
- Que la capacidad de la nave sea para albergar 80 terneros, con la finalidad de cebarlos.
- Debido a que la vivienda del promotor se sitúa allí, y por tanto, la comodidad de trabajo es alta, la nave debe situarse en el municipio palentino de Barrio de Santa María.
- Debe situarse en la parcela 83, del polígono 702, perteneciente al término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia). Dicha parcela es propiedad del promotor, con la finalidad de que el coste de inversión sea menor.
- La raza de los animales ha de ser la procedente del cruce entre Limusin y Parda de la Montaña. Ello se debe a la gran aptitud cárnica de los mismos, explicada en el Anejo de Alternativas.
- Buscar un diseño de la nave y de la explotación en general adecuado, con la finalidad de buscar el mínimo coste posible de inversión, sin que ello pueda afectar a los animales.
- Aprovechamiento óptimo del espacio de la parcela.

### **1.1. UBICACIÓN:**

Como hemos comentado con anterioridad, la explotación de terneros se va a localizar en la parcela 83 del polígono 702, propiedad del promotor. Algunos datos de interés acerca de la parcela son los siguientes:

- Municipio: Barrio de Santa María.
- Provincia: Palencia.
- Comunidad: Castilla y León.
- Referencia catastral: 34004A702000830000AO.
- Clase: Rústico.
- Uso principal: Agrario.
- Superficie gráfica: 12.828 m<sup>2</sup>.

La parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto, linda al norte con la parcela 82 del polígono 802, en el paraje de "Cirbana", perteneciente a Aguilar de Campoo, así como a un camino, que no será el principal de entrada a la explotación.

Al oeste linda con la parcela 84 del polígono 802, al sitio de "La Espina", de Aguilar de Campoo, mientras que al este linda con las parcelas 66 y 68 del polígono 704 del paraje de "Costanas" y al arroyo de la Espina.

Al sur se encuentra un camino de uso público, mediante al que principalmente, se accederá a la explotación.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **2. CONDICIONANTES FÍSICOS:**

### **2.1. CLIMA:**

Es necesario conocer las condiciones en cuanto al clima se refiere de nuestra zona, puesto que puede tener una gran relevancia en relación a los posteriores rendimientos de nuestros animales. Para ello se realiza un estudio del clima.

#### **2.1.1. INTRODUCCIÓN:**

Nuestro lugar de estudio será en Aguilar de Campoo. El estudio se realiza en una finca próxima al municipio de Camesa y Villallano, municipios situados a apenas 18 kilómetros de nuestra explotación.

En relación al engorde de terneros, hay que tener en cuenta:

- Para los terneros de cebo, es importante que la temperatura, para unos buenos rendimientos oscile entre los 10° y los 18°. Si la temperatura se encuentra muy lejos de las dichas, se producirá un descenso en la producción y calidad de la carne.
- También destacar, que fuera de estas temperaturas, los animales tienden a activar un sistema termorregulador, aumentando las necesidades energéticas.
- En nuestra zona, no habrá graves problemas de temperatura, como observaremos en el siguiente estudio, salvo algún mes, de forma muy puntual. No obstante, será diseñada para aislar del frío en invierno y no acumular calor en el verano.

#### **2.1.2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO:**

El eje principal de nuestro estudio estará en Aguilar de Campoo (muy cercano al municipio del Proyecto), debido a que la finca está muy cercana al pueblo y por lo tanto el clima, el relieve y la composición de la tierra es prácticamente igual.

Aguilar de Campoo se encuentra en el norte de Palencia en la comunidad de Castilla y León (España). Nuestro municipio cuenta con una superficie de 236,54 km<sup>2</sup>, y 6842 habitantes (INE 2018) con una densidad de 30,42 habitantes por kilómetro.

El sector económico predominante en Aguilar, es la industria de las galletas, perteneciente al campo agroalimentario. En cuanto al ámbito agrícola encontramos cultivos tanto de secano como de regadío, como puede ser el caso de cereales o el cultivo de la patata y maíz.

#### **2.1.3. DATOS DE LA FINCA DE ESTUDIO:**

Datos de la finca de estudio:

- Nombre de la finca o paraje: Sin nombre.
- Municipio: Camesa.
- Comarca: Aguilar de Campoo.
- Provincia: Palencia.
- Longitud: 4° 14' 14" W
- Latitud: 42° 46' 34" N

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Altitud: 870 m.

#### 2.1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SU LOCALIZACIÓN:

Los datos para nuestro estudio los obtenemos del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), usando la estación meteorología de Aguilar de Campoo ya que es la que mejor se amolda a las condiciones climáticas de nuestra explotación:

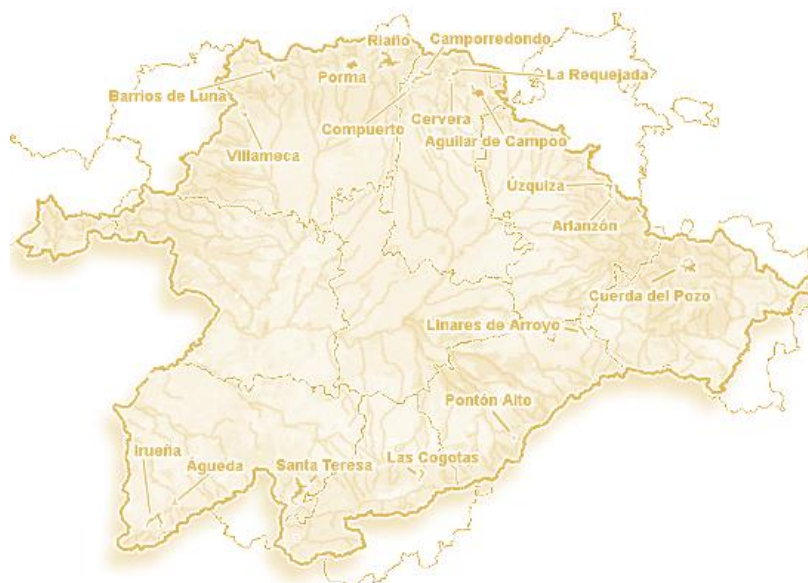
- **Nombre del Observatorio:** Aguilar de Campoo.
- **Provincia:** Palencia.
- **Cuenca e Indicativo climatológico:** 2243 y 2243<sup>a</sup>.
- **Tipo de observatorio:** Termo-pluviométrico.
- **Periodo de observaciones para cada uno de los parámetros considerados (año de inicio y finalización de la serie conseguida):** 1999-2014.
- **Latitud:** 42° 47' 33" N.
- **Longitud:** 4° 15' 37" W.
- **Altitud:** 892 m.
- **Cuenca Hidrográfica:** Duero.

-Situación de Aguilar de Campoo en la Península Ibérica:



*Ilustración 1. Situación de Aguilar de Campoo en España.*

-Mapa de la Cuenca Hidrográfica a la que pertenece:



*Ilustración 2. Cuenca Hidrográfica del Duero, lugar donde se localiza la zona de estudio.*

#### 2.1.5. CONTINENTALIDAD:

El clima peninsular está marcado por la influencia de las masas de agua que la rodean. Los índices que intentan medir este factor relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual, el más utilizado es el de Gorzynski, pero el que más se adecua al clima de la Península Ibérica es el de Kerner.

##### 2.1.5.1. ÍNDICE DE GORZYNSKI:

Para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Gorzynski} = 1,7 \left[ \frac{(tm_{12} - tm_1)}{\text{sen } L} \right] - 20,4$$

Siendo:

- $tm_{12}$  = temperatura media más alta.
- $tm_1$  = temperatura media más baja.
- $L$  = latitud en  $^{\circ}$  de la zona estudiada.

Para obtener los datos, consultamos las siguientes tablas, obtenidas a raíz del estudio realizado:

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tmax Absolut	18	19,9	23	26,9	31	35,5	36	36,3	34	28,8	21,2	16,1
Tmax Media	13,9	15,7	20,3	21,7	25,6	30,0	31,3	31,3	26,6	21,3	16,9	11,1
Tm Max	7,3	8,8	12,2	13,8	17,1	22,0	23,8	23,7	20,0	15,0	10,1	6,6
Tm Mes	2,9	3,4	6,2	8,0	10,8	14,8	16,5	16,4	13,2	9,7	5,8	2,9
Tm Min	-1,6	-1,9	0,1	2,0	4,5	7,7	9,2	9,1	6,3	4,4	1,4	-0,8
Tmin Media	-9,0	-7,1	-5,8	-2,6	-0,4	2,6	4,1	4,6	1,0	-1,9	-4,4	-5,9
TMin Absolut	-20,1	-14,9	-12	-4,4	-4	0,5	2	2,5	-2	-6,4	-11	-11

*Ilustración 3. Cuadro de temperaturas de Aguilar de Campoo.*

Tm Max	7,3	8,8	12,2	13,8	17,1	22,0	23,8	23,7	20,0	15,0	10,1	6,6
Tm Mes	2,9	3,4	6,2	8,0	10,8	14,8	16,5	16,4	13,2	9,7	5,8	2,9
Tm Min	-1,6	-1,9	0,1	2,0	4,5	7,7	9,2	9,1	6,3	4,4	1,4	-0,8

*Ilustración 4. Datos elegidos para hallar el Índice de Gorzynski.*

DATOS ELEGIDOS:

- $tm_{12} = 23,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $tm_1 = -1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- L = sabemos que en el observatorio de Aguilar de Campoo es de  $42^{\circ}45'53,8''$ , por lo que usando la fórmula anterior obtenemos el índice de continentalidad de Gorzynski.

$$I_g = 1,7 [ (tm_{12} - tm_1) / \text{sen } L ] - 20,4$$

$$I_g = 1,7 [ (23,8 - (-1,9)) / \text{sen} 42^{\circ}45'53,8'' ] - 20,4$$

$$I_g = 44,89$$

Esto son los parámetros de Gorzynski:

<b>I<sub>g</sub></b>	<b>TIPO DE CLIMA</b>
<10	Marítimo
10 – 20	Semimarítimo
20 - 30	Continental
≥ 30	Muy Continental

*Ilustración 5. Tabla con los parámetros de Gorzynski.*

Teniendo en cuenta el resultado anterior podemos decir que tipo de clima es:

**Muy Continental**

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.1.5.2. ÍNDICE DE KERNER:

Para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Kerner} = 100 (tm_X - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

Siendo:

- $tm_{12}$  = temperatura media más alta.
- $tm_1$  = temperatura media más baja.
- $tm_X$  = temperatura media de octubre.
- $tm_{IV}$  = temperatura media de abril.

Tm Max	7,3	8,8	12,2	13,8	17,1	22,0	23,8	23,7	20,0	15,0	10,1	6,6
Tm Mes	2,9	3,4	6,2	8,0	10,8	14,8	16,5	16,4	13,2	9,7	5,8	2,9
Tm Min	-1,6	-1,9	0,1	2,0	4,5	7,7	9,2	9,1	6,3	4,4	1,4	-0,8

*Ilustración 6. Datos elegidos para hallar el Índice de Kerner.*

DATOS ELEGIDOS:

- $tm_{12} = 23,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- $tm_1 = -1,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- $tm_X = 9,7 \text{ }^\circ\text{C}$
- $tm_{IV} = 8,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$$IK = 100 (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

$$IK = 100 (9,7 - 8,0) / (23,78 - (-1,9))$$

$$IK = 6,61$$

Ck	Tipo de clima
$\geq 26$	Marítimo
$\geq 18$ y $< 26$	Semimarítimo
$\geq 10$ y $< 18$	Continental
$< 10$	Muy continental

*Ilustración 7. Tabla con los parámetros de Kerner.*

Teniendo en cuenta el resultado anterior podemos decir que tipo de clima es:

**Muy Continental**

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.1.5.3. ÍNDICE DE RIVAS-MARTÍNEZ:

Para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Rivas Martínez} = \text{índice simple} + [\text{altitud} \times 0,6/100]$$

$$\text{Índice de Rivas Martínez} = (t_{m_{12}} - t_{m_1}) + [\text{altitud} \times 0,6/100]$$

Siendo:

- $t_{m_{12}}$  = temperatura media más alta.
- $t_{m_1}$  = temperatura media más baja.

Tm Max	7,3	8,8	12,2	13,8	17,1	22,0	23,8	23,7	20,0	15,0	10,1	6,6
Tm Mes	2,9	3,4	6,2	8,0	10,8	14,8	16,5	16,4	13,2	9,7	5,8	2,9
Tm Min	-1,6	-1,9	0,1	2,0	4,5	7,7	9,2	9,1	6,3	4,4	1,4	-0,8

Ilustración 8. Datos elegidos para hallar el Índice de Rivas Martínez.

DATOS ELEGIDOS:

- $t_{m_{12}} = 23,8 \text{ } ^\circ\text{C}$
- $t_{m_1} = -1,9 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Altitud: 870 m

$$\text{ÍRM} = (23,8 - (-1,9)) + [870 \times 0,6/100]$$

$$\text{ÍRM} = (25,68) + [870 \times 0,6/100]$$

$$\text{IRM} = 30,9$$

Tipos	Subtipos	Valores según Ic
Hiperocéánico (0-11)	Ultrahiperocéánico acusado	0-2.0
	Ultrahiperocéánico atenuado	2.0-4.0
	Euhiperocéánico acusado	4.0-6.0
	Euhiperocéánico atenuado	6.0-8.0
	Subhiperoocéánico acusado	8.0-10.0
	Subhiperoocéánico atenuado	10.0-11.0
Océánico (11-21)	Semihiperocéánico acusado	11.0-13.0
	Semihiperocéánico atenuado	13.0-14.0
	Euoceánico acusado	14.0-16.0
	Euoceánico atenuado	16.0-17.0
	Semicontinental atenuado	17.0-19.0
	Semicontinental acusado	19.0-21.0
Continental (21-66)	Subcontinental atenuado	21.0-24.0
	Subcontinental acusado	24.0-28.0
	Eucontinental atenuado	28.0-37.0
	Eucontinental acusado	37.0-46.0
	Hipercontinental atenuado	46.0-56.0
	Hipercontinental acusado	56.0-66.0

Ilustración 9. Tabla con los parámetros del Índice de Rivas Martínez.

Teniendo en cuenta el resultado anterior podemos decir que tipo de clima es:

**Eucontinental atenuado**

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.1.6. RADIACIÓN:

Para esta parte del estudio, se opta por recopilar datos del observatorio de Astudillo, pueblo palentino situado a apenas una hora de nuestro municipio, ya que es el más ajustado a nuestras necesidades y principalmente, a las condiciones climáticas y exposiciones al sol, contando con datos representativos.

Datos del observatorio:

- **Nombre del Observatorio:** Astudillo.
- **Provincia:** Palencia.
- **Comunidad Autónoma:** Castilla y León.
- **Cuenca e Indicativo climatológico:** 2293 A
- **Tipo de observatorio:** Termo-pluviométrico.
- **Latitud:** 42° 11' 40" N.
- **Longitud:** 41° 73' 72" O.
- **Altitud:** 784 m.

	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
<b>RA</b>	29,12	21,29	14,98	12,27	13,67	19,08	26,2	34,04	39,48	41,09	40,79	36,26
<b>n</b>	8,31	5,6	3,82	2,77	3,27	5,04	6,78	7,63	8,76	10,76	11,56	10,71
<b>N</b>	12,03	10,79	9,58	8,97	9,28	19,08	11,69	13,19	14,42	15,03	14,82	13,71
<b>n/N</b>	0,67	0,52	0,4	0,31	0,35	0,49	0,58	0,57	0,6	0,72	0,78	0,78
<b>Rs</b>	17,12	10,85	6,73	4,96	5,82	9,4	14,15	18,34	21,88	24,98	26,1	23,22
<b>Rs/Ro</b>	22,29	16,3	11,47	9,4	10,47	10,61	20,06	26,06	30,23	31,47	31,23	27,76
<b>Rns</b>	13,18	8,35	5,17	3,81	4,48	7,23	10,89	14,12	16,83	19,23	20,1	17,88
<b>Rnl</b>	0,95	1,63	1,85	1,749	1,93	3,79	1,74	1,52	1,21	0,417	0,491	0,148
<b>Rn</b>	12,22	6,72	3,32	2,061	2,548	3,43	9,15	12,6	15,82	18,81	19,6	17,73

*Ilustración 10. Resumen de la radiación estudiada.*

Siendo:

- RA= Radiación solar o global.
- n: insolación media.
- N: insolación máxima posible.
- n/N: relación entre la insolación media y la máxima posible.
- Rs: radiación medida a nivel de suelo.
- Rs/Ro: radiación relativa de onda corta.
- Rns: radiación neta solar.
- Rnl: radiación neta de onda larga.
- Rn: radiación neta.

La radiación alcanza sus valores más altos en los meses de verano, así como los más bajos durante el invierno, teniendo un comportamiento muy similar al de la temperatura, como veremos a continuación.



2.1.7. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS:

La consecuencia directa de la radiación solar es la temperatura que junto con la precipitación son los elementos más representativos de las características climáticas de una zona.

La distribución espacial de las temperaturas varía principalmente en función de la latitud, la proximidad o lejanía del mar y el relieve. Este último tendrá gran importancia a la hora de extrapolar datos desde la estación hasta el lugar en el que se localiza el proyecto.

2.1.7.1. TEMPERATURAS:

Los símbolos que hemos de tener en cuenta, son los siguientes:

REPRESENTACIÓN	SIGNIFICADO
Ta	Temperatura máxima absoluta
T'a	Media de las temperaturas máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas
t'a	Media de las temperaturas mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta.

*Ilustración 11. Tabla con los símbolos que representan las temperaturas.*

A continuación se muestra, el cuadro resumen de las temperaturas obtenido:

Columna1	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tmax Absoluta	18	19,9	23	26,9	31	35,5	36	36,3	34	28,8	21,2	16,1
Tmax Media	13,9	15,7	20,3	21,7	25,6	30,0	31,3	31,3	26,6	21,3	16,9	11,1
Tm Max	7,3	8,8	12,2	13,8	17,1	22,0	23,8	23,7	20,0	15,0	10,1	6,6
Tm Mes	2,9	3,4	6,2	8,0	10,8	14,8	16,5	16,4	13,2	9,7	5,8	2,9
Tm Min	-1,6	-1,9	0,1	2,0	4,5	7,7	9,2	9,1	6,3	4,4	1,4	-0,8
Tmin Media	-9,0	-7,1	-5,8	-2,6	-0,4	2,6	4,1	4,6	1,0	-1,9	-4,4	-5,9
TMin Absoluta	-20,1	-14,9	-12	-4,4	-4	0,5	2	2,5	-2	-6,4	-11	-11

*Ilustración 12. Cuadro resumen de las temperaturas.*

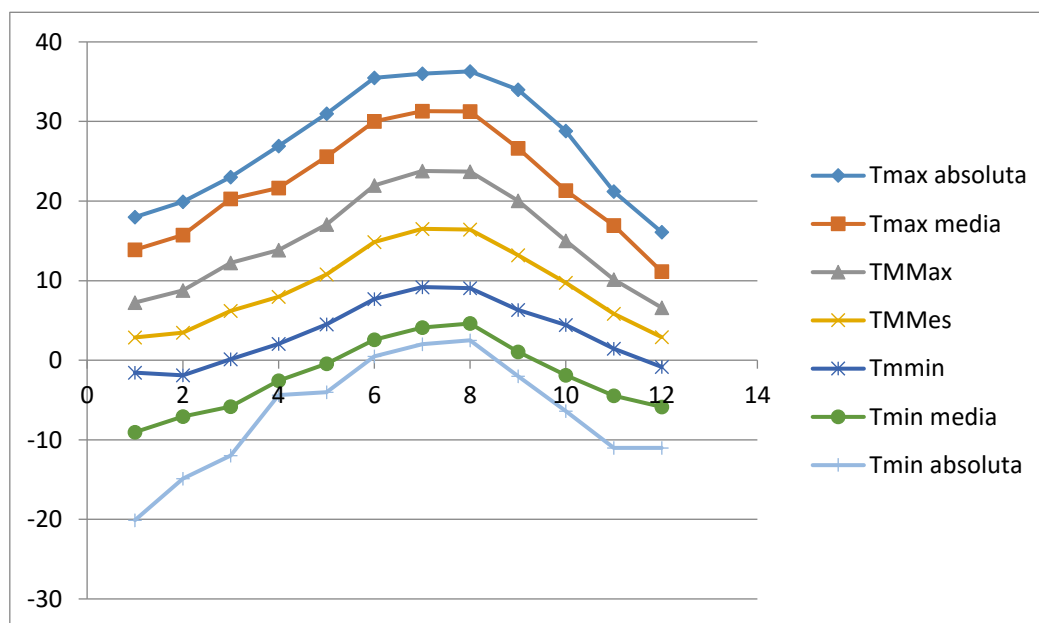
**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

A continuación se muestra, el cuadro resumen de las temperaturas, por estaciones:

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Ta	34,0	39,2	36	20
T'a	25,2	35,6	24,9	14,2
T	16,9	28,2	17,9	8,1
tm	10,9	20,3	12,6	4,3
t	4,8	12,4	7,2	0,4
t'a	-1,6	7,0	0,3	-6,2
ta	-10,2	2,5	-10	-17

*Ilustración 13. Cuadro resumen de las temperaturas por estaciones.*

La representación en gráfico de las temperaturas, quedaría del siguiente modo:



*Ilustración 14. Representación gráfica de las temperaturas.*

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

2.1.7.2. HELADAS:

2.1.7.2.1 ESTIMACIONES DIRECTAS:

Tomando los datos de la estación meteorología de Aguilar de Campoo, obtenemos los siguientes datos:

- La fecha **más temprana** de **primera helada** fue el día→ 19 de septiembre
- La fecha **más tardía** de **primera helada** fue el día→ 11 de noviembre
- La fecha **media** de **primera helada** es el día→ 12 de octubre
- La fecha **más temprana** de **última helada** fue el día→ 6 de abril
- La fecha **más tardía** de **última helada** fue el día→ 31 de mayo
- La fecha **media** de **última helada** es el día→4 de mayo
- Periodo **medio** de **heladas**: 12 de octubre→4 de mayo
- Periodo **máximo** de **heladas**→ 19 de septiembre→ 31 de mayo
- Periodo **mínimo** de **heladas**: 31 de mayo→ 19 de septiembre

2.1.7.2.2. ESTIMACIONES INDIRECTAS. EMBERGER:

Para la estimación indirecta de heladas por el método de Emberger, usaremos las temperaturas medias de las mínimas (t), estableciendo el siguiente criterio de clasificación:

- Periodo de heladas seguras (Hs): media de las mínimas inferiores a 0 °C. ( $t \leq 0 \text{ °C}$ ).
- Periodo de heladas muy probables (Hp): media de las mínimas entre 0 y 3 °C. ( $0 \text{ °C} < t \leq 3 \text{ °C}$ ).
- Periodo de heladas probables (H'p): media de las mínimas entre 3 y 7 °C. ( $3 \text{ °C} < t \leq 7 \text{ °C}$ ).
- Periodo libre de heladas (d): media de las mínimas superiores a 7°C. ( $t > 7 \text{ °C}$ ).

Observación: Debemos tener en cuenta que el redondeo debe hacerse a favor de la seguridad, es decir, aumentando el plazo de heladas (o disminuyendo el plazo de no heladas). Los resultados obtenidos son los siguientes:

	Comienzo	Final	Duración (días)
Periodo de heladas seguras	4 de diciembre	14 de mayo	162 días
Periodo de heladas muy probables	29 de octubre	27 de abril	181 días
Periodo de heladas probables	15 de agosto	8 de junio	297 días
Periodo libre de heladas	8 de junio	15 de agosto	68 días

*Ilustración 15. Resultados obtenidos por Emberger.*

**2.1.7.2.3. ESTIMACIONES INDIRECTAS. PAPADAKIS:**

Para hacer la estimación indirecta de heladas por el método de Papadakis, usaremos la media de las temperaturas mínimas absolutas ( $t'a$ ), estableciendo el siguiente criterio de clasificación:

- Estación media libre de heladas: los meses en que la media de las mínimas absolutas es  $\geq 0^{\circ}\text{C}$  ( $t'a \geq 0^{\circ}\text{C}$ )
- Estación media disponible libre de heladas: media de las mínimas absolutas es  $\geq 2^{\circ}\text{C}$ . ( $t'a \geq 2^{\circ}\text{C}$ )
- Estación mínima libre de heladas: media de las mínimas absolutas es  $\geq 7^{\circ}\text{C}$ . ( $t'a \geq 7^{\circ}\text{C}$ )

Observación: Debemos tener en cuenta que el redondeo debe hacerse a favor de la seguridad, es decir, aumentado el plazo de heladas (o disminuyendo el plazo de no heladas). Los resultados obtenidos son los siguientes:

	Comienzo	Final	Duración (días)
Estación media libre de heladas	6 de mayo	11 de octubre	158 días
Estación disponible libre de heladas	26 de mayo	22 de septiembre	119 días
Estación mínima libre de heladas	No existe este periodo en nuestra zona.		

*Ilustración 16. Resultados obtenidos por Papadakis.*

**2.1.8. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS:**

**2.1.8.1. PRECIPITACIONES:**

Las precipitaciones son uno de los aspectos más destacables de la climatología, pero no tienen una gran influencia en nuestra explotación. Los datos obtenidos de los últimos 30 años son:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Pmedia (mm)	72,3	53,4	46,2	68,8	64,0	42,5	29,5	29,3	42,8	74,9	84,8	75,5

*Ilustración 17. Media de las precipitaciones de los últimos 30 años en la zona de observación.*

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

A continuación se muestra un cuadro resumen de los quintiles que se han obtenido:

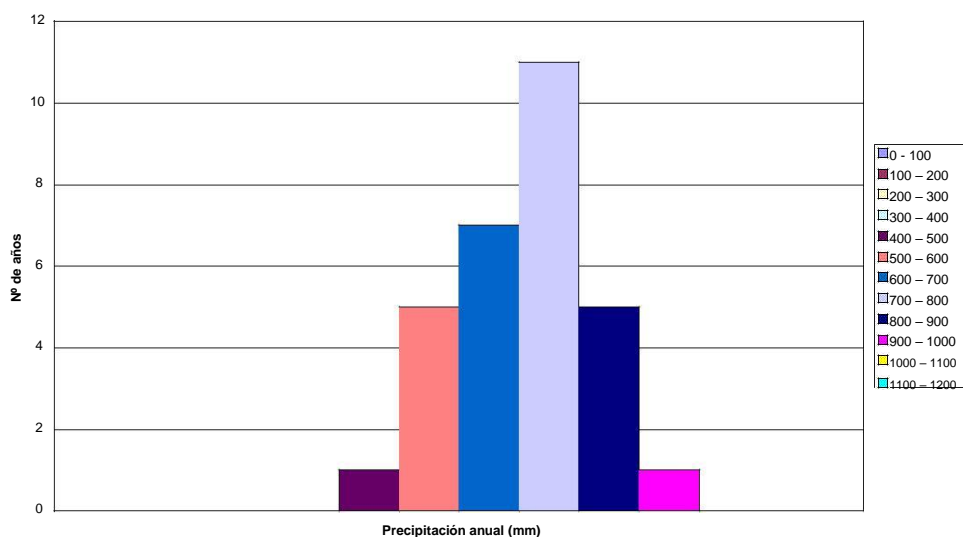
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual
P media a	72,3	53,4	46,2	68,8	64	42,5	29,5	29,3	42,8	74,9	84,8	75,5	684
Q1 (P20)	276,5	221	160,5	360,5	362,5	163	107	76,5	177	265	481	373	2542,5
Q2 (P40)	511,5	416	266,5	514	533,5	244	251,5	164	317	635	642	536	4389
Q3 (P60)	669,5	675,5	263	656,8	719,5	383,5	304	247	432,6	900	889	779,7	6131,1
Q4 (P80)	964,5	867,5	823	922	877	703,5	405,5	463	682,5	1139,5	1163,5	1202	9120
P mediana (P50)	595	531	312	552,5	579	299,5	288	217,5	374	712,5	854,6	681	5142

*Ilustración 18. Quintiles obtenidos.*

El histograma de las frecuencias de las precipitaciones es el siguiente:

Intervalo de precipitación	Nº de años	Intervalo de precipitación	Nº de años
0 - 100	0	600 – 700	7
100 – 200	0	700 – 800	11
200 – 300	0	800 – 900	5
300 – 400	0	900 – 1000	1
400 – 500	1	1000 – 1100	0
500 – 600	5	1100 – 1200	0

*Ilustración 19. Histograma de frecuencia de las precipitaciones.*



*Ilustración 20. Gráfico que indica la frecuencia de las precipitaciones*

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 2: CONDICIONANTES DEL MEDIO**

**2.1.9. ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS:**

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
días de lluvia	7,96	6,71	7,79	10,42	10,58	7,38	5,25	6,17	6,75	13,79	9,13	10,17
días de nieve	4,50	3,88	2,04	1,79	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	1,83
días de granizo	0,08	0,04	0,21	0,46	0,21	0,13	0,08	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
días de tormenta	0,00	0,08	0,17	0,88	2,58	3,29	2,75	2,50	1,38	0,29	0,17	0,04
días de niebla	6,21	2,88	3,21	2,21	2,75	3,33	3,88	5,75	4,79	3,96	4,04	6,21
días de rocío	3,92	3,63	7,54	10,79	18,33	20,88	23,04	25,17	20,17	15,50	7,96	5,79
días de escarcha	11,33	11,71	10,29	5,25	0,83	0,00	0,00	0,00	0,54	1,71	7,13	10,08

*Ilustración 21. Cuadro resumen de los elementos climáticos secundarios.*

**2.1.9.1. VIENTOS:**

Para el estudio de los vientos, se recopilan datos del observatorio de Carrión de los Condes, por ser el más cercano y adecuado a nuestras características.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
<b>V<sub>max</sub> (km/h)</b>	>50	>50	>50	32 - 50	32 - 50	20 - 32	20 - 32	20 - 32	20 - 32	32 - 50	32 - 50	32 - 50	>50
<b>Dirección de la V<sub>máx</sub></b>	SW	N WSW	SSW SW	SSW SW	SSW	NE SSW SW	NE SSW SW NNW	NE SSW SW	NE S SSW SW	SSW SW	SSW SW	S SSW SW	N SSW SW WSW
<b>Dirección dominante</b>	SW	SW	NE	SW	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	NE
<b>% Calmas</b>	26,5	26,2	19,4	14,5	16,9	16,2	16,5	19,5	25,8	32,1	29,8	24,7	22,4

*Ilustración 22. Cuadro resumen de los vientos.*

**2.1.10. ÍNDICES CLIMÁTICOS:**

**2.1.10.1 ÍNDICE DE LANG:**

Para el cálculo del índice de Lang, usaremos la siguiente fórmula y el siguiente criterio de clasificación:

$$I = P/tm$$

Siendo:

- P= precipitación media anual (mm).
- tm= temperatura media anual (°C)

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

DATOS ELEGIDOS:

- P = 684 mm
- tm = 9,83 °C

RESULTADO:

$$I = 684,0 / 9,83 = 69,58$$

VALORES DEL ÍNDICE	ZONAS DE INFLUENCIA CLIMÁTICA SEGÚN LANG
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

*Ilustración 23. Valores para las zonas según Lang.*

**Conclusión:** Tenemos un valor de 69,58 el cual se sitúa en el rango de 60-100 y nuestra zona de estudio por lo tanto se trata de una **zona húmeda de bosques claros**.

#### 2.1.10.2 ÍNDICE DE MARTONNE:

Para el cálculo del índice de Martonne, usaremos la siguiente fórmula y el siguiente criterio de clasificación:

$$I = \frac{P}{(tm + 10)}$$

Siendo:

- P = precipitación media anual (mm).
- tm = temperatura media anual (°C)

RESULTADO:

$$I = 684,0 / (9,83 + 10) = 34,49$$

VALORES DE I	ZONAS SEGÚN MARTONNE
<5	Desierto
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido tipo Mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

*Ilustración 24. Valores para las zonas según Martonne.*

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**Conclusión:** Tenemos un valor de 34,49, el cual se encuentra en el rango de 30-60 y por lo tanto nuestra zona de estudio se trata de una **zona Húmeda**.

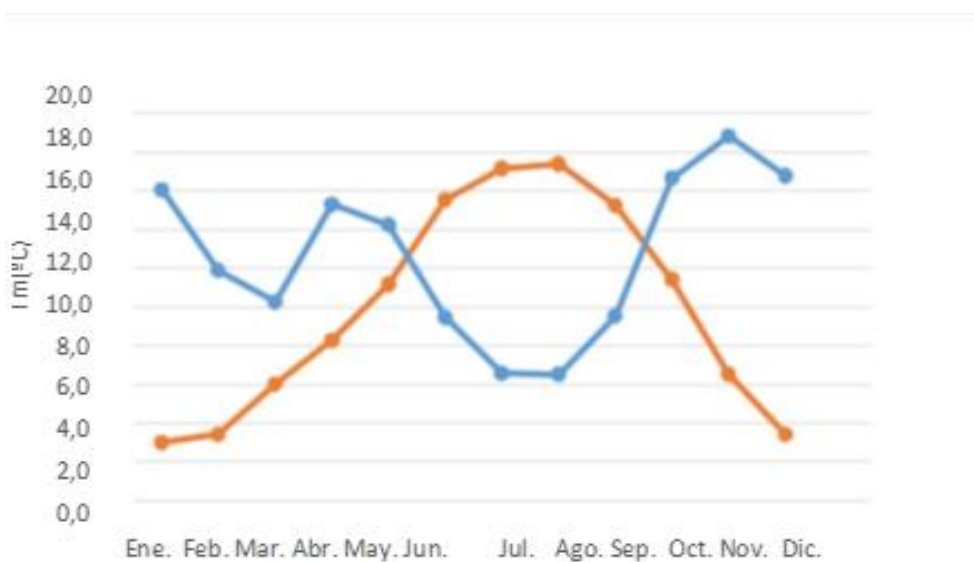
**2.1.11. REPRESENTACIONES MIXTAS:**

**2.1.11.1. CLIMODIAGRAMA DE GAUSSEN:**

Su función es la de representar los datos de precipitación y de temperatura medios mensuales.

meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P(mm)	72.3	53.4	46.2	68.8	64	42.5	29.5	29.3	42.8	74.9	84.8	72.5
Tm(°C)	3	3.4	6	8.3	11.2	15.5	17.1	17.4	15.2	11.4	6.5	3.4

*Ilustración 25. Datos a representar en el climodiagrama.*



*Ilustración 26. Representación del climodiagrama de Gausсен.*

**2.1.11.2. CLIMOGRAMA TERMOHIETAS:**

Es un climograma especial en el que las temperaturas se representan en el eje vertical y las precipitaciones en el eje horizontal.



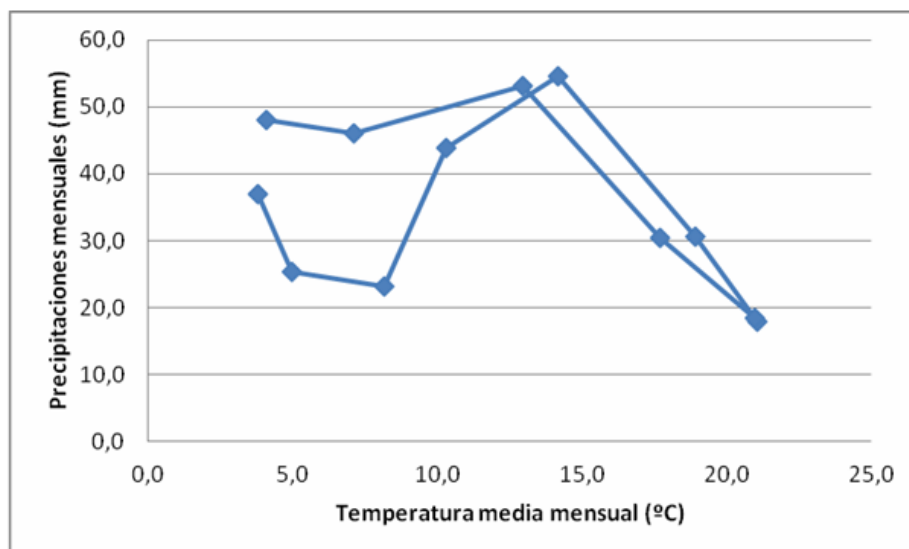


Ilustración 27. Climograma Termohietas.

## 2.2. AGUAS:

### 2.2.1. INTRODUCCIÓN:

La realización de nuestro análisis de agua se realiza en el Río Pisuerga, en un lugar muy cercano a donde se ha realizado el estudio de clima.

Datos del río Pisuerga:

- **Longitud:** 287,73 km
- **Cuenca:** 15.757 km<sup>2</sup>
- **Nacimiento:** Cueva del Cobre, Sierra de Peña Labra. T.M. de La Pernía (Palencia).
- **Desembocadura:** En el río Duero. Pesqueruela. T.M. de Simancas (Valladolid).
- **Aportación media:** 2.516,3 hm<sup>3</sup>
- **Aportación específica (hm<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/año):** 0,16
- **Afluentes:** Ribera, Valdavia , Carrión ,Arlanza y Esgueva

### 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL RÍO:

#### 2.2.2.1. LOCALIZACIÓN:

La muestra se recoge en la zona de río cerca de Aguilar de Campoo, para ser más exactos, entre Camesa y Villallano, lugar donde se ha realizado el estudio climático.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



Ilustración 28. Lugar donde se realiza la toma de agua.

### 2.2.2.2. NACIMIENTO:

El río Pisuegra, es el principal afluente del Duero nace en la cueva del Cobre, situada en la Sierra de Peña Labra

Pero en realidad el agua viene de la vertiente de Valdecebollas, donde hay sumidero procedente de la época glaciár

### 2.2.2.3. RECORRIDO Y DESEMBOCADURA:

El recorrido es mayoritariamente entre las provincias castellano leonesas de Burgos y Palencia. Una de las primeras desviaciones se produce en Alar del Rey, donde parte del agua va para el Canal de Castilla usado hoy en día para uso agrario.

Alguno de sus afluentes son el río Arlanza y el río Carrión. También nos encontramos con dos embalses como son el de Ruesga y Aguilar de Campoo situados al principio del curso del río.

Las aportaciones de agua las podemos ver claramente en el siguiente gráfico:

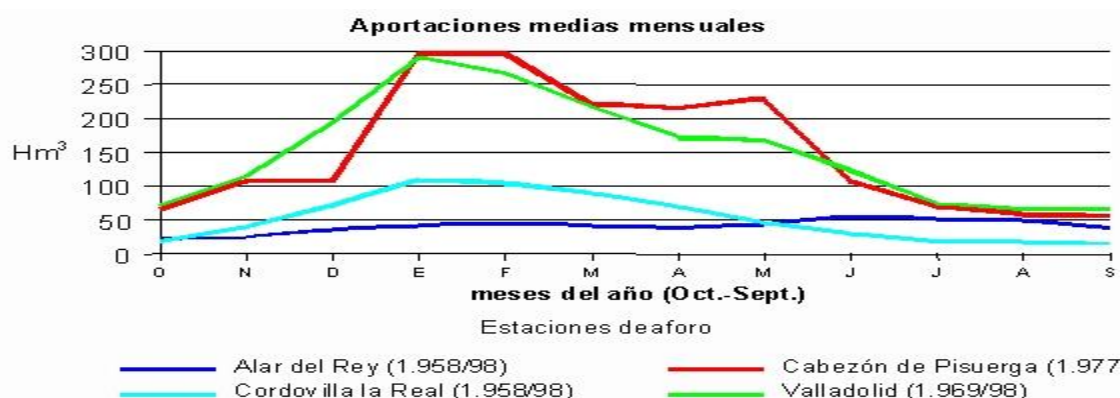


Ilustración 29. Aportaciones al Río Pisuegra.

### 2.2.3. PARÁMETROS FÍSICOS DEL AGUA:

#### 2.2.3.1. COLOR:

El color del agua suele tener tonos claros tirando a marrones. Este color es debido a que en él se encuentran disueltas materias orgánicas, pero también puede ser debido a la disolución o dispersión de metales como el hierro, el cobre, cromo.

A veces encontramos también partículas en suspensión que proceden de fuertes lavados, el principal efecto de estas partículas es que ponen el agua muy turbia por lo que la visibilidad es nula.

#### 2.2.3.2. TURBIDEZ:

En este caso, esta característica la podemos ver a simple vista. Las partículas pueden cambiar notablemente la calidad del agua.

En el Río Pisuerga, el cual es nuestro caso, esto se ve muy bien cuando llueve mucho o cuando se suelta mucha agua procedente del pantano de Aguilar de Campoo.

### 2.2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA:

#### 2.2.4.1. DUREZA DEL AGUA:

Se llama dureza del agua a la concentración de compuestos diversos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, los más comunes son las sales de magnesio y calcio. El agua dura tiene una concentración de estas sales muy alta, al contrario que la blanda que contiene dichas sales en menor proporción

La dureza de nuestra agua tiene las siguientes características:

- **Dureza total** : 127,6 mg/L CaCO<sub>3</sub> ó 12,7 °f ó 70,94 mg/L CaO ó 7,094 °dh
- **Dureza permanente**: 42,84 mg/L CaCO<sub>3</sub> ó 4,28 °f ó 23,8 mg/L CaO ó 2,38 °dH
- **Dureza temporal**: 8,476 °f ó 4,714 °dH

Tipos de aguas	mg/l	°fH	°dH
Aguas blandas	≤17	≤1.7	≤0.95
Agua levemente dura	≤60	≤6	≤3.35
Moderadamente dura	≤120	≤12	≤6.70
Agua dura	≤180	≤18	≤10.05
Agua muy dura	>180	>18	>10.05

*Ilustración 30. Tabla con los tipos de agua.*

Al contrastar nuestros datos con los parámetros de la tabla podemos deducir que el agua del río Pisuerga a su paso por la zona de estudio de la finca es un agua dura.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

#### 2.2.4.2. ÍNDICE DE PERMANGANATO:

Esto es un indicativo de la calidad del agua con la que estamos trabajando, por ello es conveniente calcular el % de materia orgánica de la muestra de agua, ya que un exceso de esta propiedad puede dar lugar a la contaminación de dicho agua. Otro problema es que al haber más materia orgánica, podemos tener más microorganismos en nuestra agua.

Nuestros resultados fueron: 9,6 mg/l como índice de permanganato o 2,42 mg/l de oxígeno.

El reglamento sanitario establece como un valor máximo 2 mg/l de M.O para distinguir aguas potables y no potables.

#### 2.2.4.3. CLORUROS:

Los análisis nos determinan, que nuestra muestra de agua tiene una concentración de cloruros de 23 mh/l.

El reglamento sanitario de España determina un valor apto de 250 mg/l y como límite máximo recomendado 350 mg/L de cloro.

Al ver que nuestras cifras son menores a las máximas permitidas, podemos afirmar que la calidad de nuestra agua es aceptable.

#### 2.2.4.4. CARBONATOS:

La muestra de agua analizada presenta una concentración de carbonatos de 2,4 mg/l o ppm, por lo que determinamos que su dureza no es excesivamente alta.

#### 2.2.4.5. PH:

Los datos obtenidos de pH son de 7,50. Otros trabajos realizados en el Río Pisuerga deducen un pH cercano al 7,90 por lo que nuestro dato obtenido es bastante aproximado. Por lo que podemos interpretar que es un pH casi neutro ya que ambos datos oscilan entorno al 7.

#### 2.2.4.6. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA:

Tras la realización de las diversas operaciones, se determina que nuestra conductividad es de 334  $\mu\text{s}/\text{cm}$ . Viendo este resultado podemos ver que se trata de agua potable, pero sin olvidar que se trata de un agua dura.

#### 2.2.5. CONCLUSIÓN:

Tras analizar las características de nuestra agua, solo cabe decir que se trata de un agua moderadamente dura, donde los carbonatos como los cloruros están en un rango donde no se les puede considerar altos.

Los valores del pH lo hacen ser un agua neutra, y su conductividad, potable.

Podemos afirmar que estamos ante un agua de calidad.

### **3. NORMATIVA:**

#### **3.1. NORMATIVA EN GANADERÍA:**

- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 354/2002, de 12 de abril, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal.
- Real Decreto 378/1984, por el cual se prohíbe la administración de sustancias anabolizantes a los animales cuya carne o productos sean directa o indirectamente destinados al consumo humano.
- Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria.

#### **3.2. NORMATIVA URBANÍSTICA:**

- Ley 5/199, de 8 de abril, de Urbanismo de Catilla y León.
- Normas del Ayuntamiento de Aguilar de Campoo.

#### **3.3. NORMATIVA AMBIENTAL:**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

**3.4. NORMATIVA DE BIENESTAR ANIMAL:**

- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

## **ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Introducción.....	4
2. Régimen de explotación.....	4
2.1. Sistema extensivo.....	4
2.2. Sistema intensivo.....	4
2.3. Sistema semi-extensivo.....	5
2.4. Justificación de la elección.....	5
3. Razas.....	5
3.1. Razas foráneas.....	6
3.1.1. Charolesa.....	6
3.1.2. Limusina.....	6
3.2. Razas de fomento.....	6
3.2.1. Retinta.....	6
3.2.2. Morucha.....	6
3.2.3. Avileña Negra Ibérica.....	7
3.2.4. Asturiana de los Valles.....	7
3.2.5. Pirenaica.....	7
3.2.6. Parda de la Montaña.....	7
3.3. Comparación de razas.....	8
3.4. Justificación de la elección.....	8
4. Número de terneros por lote.....	9
4.1. 8 lotes de 10 animales.....	9
4.2. 5 lotes de 16 animales.....	9
4.3. 4 lotes de 20 animales.....	9
4.4. Justificación de la elección.....	9
5. Alimentación.....	10
5.1. Alimentación basada en concentrado y paja.....	10
5.2. Alimentación basada en ensilados y forrajes.....	10
5.3. Justificación de la elección.....	10
6. Distribución del concentrado.....	10
6.1. Silos.....	10
6.2. Tolvas.....	10
6.3. Carro mezclador unifeed.....	11
6.4. Justificación de la elección.....	11
7. Tipo de suelo.....	11
7.1. Justificación de la elección.....	11
8. Bebederos en la explotación.....	12
8.1. Justificación de la elección.....	12
9. Ventilación.....	12
9.1. Estática.....	12
9.2. Dinámica.....	13
9.3. Justificación de la elección.....	13
10. Diseño de la explotación.....	13
10.1. Hormigón armado.....	14
10.2. Acero.....	14
10.3. Hormigón armado prefabricado.....	14
10.4. Justificación de la elección.....	15

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

11. Cerramientos.....	15
11.1. Ladrillo.....	15
11.2. Termoarcilla.....	15
11.3. Bloques de hormigón.....	15
11.4. Justificación de la elección.....	15
12. Tipo de cubierta.....	16
12.1. Placas de fibrocemento.....	16
12.2. Paneles tipo sándwich.....	16
12.3. Justificación de la elección.....	16
13. Resumen.....	17

## **1. INTRODUCCIÓN:**

En el anejo de “Estudio de alternativas”, se van a tratar todas las posibles alternativas que se pueden tener para explotaciones de terneros de cebo. La finalidad de dicho estudio, es aplicar las opciones más rentables, y por tanto aquellas que se amoldan a las necesidades de nuestro proyecto.

Estudiaremos las posibles especies bovinas, los diferentes sistemas de producción, el diseño de la explotación...

## **2. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN:**

Una explotación de vacuno de carne, puede tener diferentes sistemas de explotación, como pueden ser el extensivo, intensivo... Para decidirse por uno de ellos, es fundamental la superficie disponible por parte del promotor.

### **2.1. SISTEMA EXTENSIVO:**

Son aquellos tipos de explotaciones en las que los animales se encargan de pastar en libertad, aprovechando al máximo los recursos naturales. Para ello se requiere una explotación de gran superficie y suficiente alimento para los animales, a la vez de un mayor ciclo de producción, mientras que la mano de obra es menor que en un régimen intensivo. También es más baja la inversión inicial.

En los sistemas extensivos es muy importante escoger una raza, en la que no se vean reducidos sus rendimientos a causa del clima de la zona.

Este tipo de sistema ayuda a proteger los ecosistemas, así como la diversidad de especies.

### **2.2. SISTEMA INTENSIVO:**

Son aquellos tipos de explotaciones en los que los animales se alojan en instalaciones donde se les alimenta, sin salida al exterior, y cuya finalidad es cebarlos, en el menor tiempo posible. Es un sistema muy usado para los terneros de cebo, y debido a los progresos humanos, se dispone de grandes naves con grandes avances tecnológicos que facilitan las tareas.

Las ventajas que tiene el sistema intensivo, son una mayor eficiencia, se puede adaptar las necesidades del consumidor, por lo que se puede decir que es flexible, el producto final es más homogéneo y los productos tienen un precio más competitivo. También destacar, que las necesidades de terreno son menores, y se puede tener un mayor control de los animales.

Por el otro lado, las desventajas son una mayor mano de obra, un mayor gasto en alimentación y en agua, una menor calidad de alimento en relación con los sistemas extensivos, y menor bienestar animal, al estar encerrados, y no poder acceder al aire libre, si bien es cierto, que aplicando la legislación actual, no supone un grave problema para los animales, tratándose principalmente de un problema ético.

### 2.3. SISTEMA SEMI-EXTENSIVO:

Son aquellos tipos de explotaciones en los que los animales pastan en el exterior, como si de un sistema plenamente extensivo se tratase, pero cuentan a su vez con alguna instalación donde se pueden proteger y habitar los animales, especialmente, cuando las condiciones ambientales no son buenas. Requieren una mayor inversión inicial, puesto que hay que construir alguna edificación.

### 2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

El sistema de explotación, se escoge a través de unos criterios que se tienen que seguir, y que son los siguientes:

- Inversión a realizar en la explotación.
- Mano de obra.
- Preferencia del promotor.
- Disponibilidad de espacio.

Atendiendo a todos los criterios mostrados, se decide finalmente por un sistema de explotación en intensivo. El principal motivo es la preferencia del promotor por este tipo de sistema. A ello, hay que añadirle que la disposición de terreno, no es suficiente para que los animales pasten durante un largo periodo de tiempo.

También, al ser una explotación de 80 animales, y que se realizará en terreno del promotor, la inversión no será muy elevada, así como la mano de obra, ya que con una persona se puede llevar a cabo todos los trabajos.

## **3. RAZAS:**

La elección de la raza, es uno de los aspectos más importantes en explotación de terneros de cebo, puesto que a partir de una buena elección, los rendimientos obtenidos serán mayores, y por tanto aumentarán los beneficios y viabilidad de la explotación.

Para la elección de la raza, existen diferentes posibilidades, puesto que hay bastantes razas de aptitud cárnica, tanto foráneas, como de fomento. También existe la posibilidad, de realizar cruces entre razas, con la finalidad de conseguir mejores animales cebados.

Se tiene que buscar una raza, que nos proporcione una mayor rentabilidad, por lo que buscaremos aquellas que reúnan las siguientes características:

- Rápido crecimiento en un periodo de tiempo lo más reducido posible.
- Buen índice de conversión y una buena calidad de la canal.
- Fácil manejo en la explotación.

Las posibles razas de ganado propuestas, y entre las que hay que elegir, son las siguientes:

- Razas foráneas: Charolesa, Limusina.
- Razas de fomento: Retinta, Morucha, Avileña-Negra Ibérica, Asturiana de los Valles, Pirenaica, Parda de la Montaña.

### **3.1. RAZAS FORÁNEAS:**

#### **3.1.1. CHAROLESA:**

El origen de la raza, se remonta a Francia. Debido a su gran tamaño corporal, posee excelentes cualidades cárnicas. Es una raza muy extendida en todo el mundo, lo que provoca, que hoy en día su censo sea muy alto.

Su color es una capa blanca o cremosa, y se usan mucho en cruces industriales, con razas autóctonas, como machos mejorantes. Es una raza rústica y su crecimiento diario es de aproximadamente 1 kg/día, con resistencia a ciertas enfermedades. Sus partos suelen ser difíciles, con un 9% de mortalidad.

Es una raza muy utilizada en cebaderos de intensivo en España, localizándose los mayores núcleos en Castilla y León, Extremadura y Andalucía.

#### **3.1.2. LIMUSINA:**

El origen de la raza, se remonta como en la raza "Charolesa" a Francia. Se introdujeron en España, y se adaptaron perfectamente a los sistemas de explotación de nuestro país, tanto intensivo como extensivo, por lo que han tenido una gran expansión. Su color de capa es colorada.

Es la raza más importante usada para mejorar nuestras razas autóctonas, por lo que se usan en cruces industriales. Su crecimiento es más lento que el del resto de razas cárnicas. Son animales muy rústicos, con una fácil adaptación a todo tipo de condiciones medioambientales.

No suelen tener problemas al parto, y poseen un gran rendimiento a la canal y un buen índice de transformación. Otra característica a destacar de esta raza, es que cruzados con razas de fomento, su carne tiene una gran demanda en el mercado, debido a su alta calidad.

### **3.2. RAZAS DE FOMENTO:**

#### **3.2.1. RETINTA:**

Actualmente es la segunda raza autóctona con mayor censo en nuestro país, preponderando en Extremadura y Andalucía, principalmente por su gran adaptación al régimen de pastoreo y a climas donde la sequía predomina.

Su color es una capa retinta, y poseen cuernos de gran tamaño. Su gran aptitud cárnica, provoca que su carne tenga una Marca de calidad: "Carne de Retinto". Su crecimiento diario, es de 1,2 kg al día.

Por lo general, tienen partos fáciles, que favorece en el manejo de los animales. Tienen especial interés en el cruzamiento con otras razas.

#### **3.2.2. MORUCHA:**

Es la tercera raza autóctona con mayor censo en España, siendo las provincias de Salamanca (pastoreo en la Dehesa Salmantina), Zamora y Cáceres donde está la mayor parte de la población.

El color de los animales, es una capa cárdena o negra, y tienen un crecimiento de alrededor 1,2 kg/día. Las hembras se usan en cruces industriales.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Es una raza de máxima rusticidad, con una gran adaptación al medio donde va a habitar, por lo que es resistente a agentes ambientales. La calidad de su carne, hace que sea: IGP Carne de Morucha de Salamanca.

Su principal problema, es su carácter, que conlleva a un difícil manejo de los animales.

### 3.2.3. AVILEÑA- NEGRA IBÉRICA:

Se sitúa como la cuarta raza autóctona en censo en nuestro país, y se localiza principalmente en la provincia de Ávila, aunque está ampliamente distribuida.

Tienen una capa de color negro uniforme, y poseen unos cuernos bien desarrollados. Su principal actividad es en régimen extensivo, y tienen un crecimiento diario de alrededor 1-1,4 kg/día.

La calidad de su carne, hace que sea: IGP Carne de Ávila. Se adaptan a todo tipo de terrenos. Es de especial interés sus cruces, siendo con la raza Charolesa, de especial atractivo para los cebaderos.

### 3.2.4. ASTURIANA DE LOS VALLES:

Es una raza que predomina en la Cornisa Cantábrica, especialmente en Asturias, siendo animales con una capa rojo avellana (castaño), y con una banda color clara alrededor del morro.

Se dan en sistemas semi-intensivos, con pastos estivales de montaña en primavera, en los valles en otoño y estabulación en invierno. Su crecimiento oscila entre los 1,1-1,5 kg al día.

La calidad de su carne hace que sea: IGP Ternera Asturiana. Su calidad cárnica es extraordinaria.

### 3.2.5. PIRENAICA:

Raza que se da especialmente en Navarra, País Vasco, Aragón y Cataluña. Poseen una capa monocolor trigüeña, con una decoloración evidente alrededor de los ojos.

Es una raza de estabulación en invierno y pastoreo en valles, con un crecimiento diario de 1,4-1,6 kg. Carne de IGP Ternera de Navarra y Euskal Okela.

Sus principales características son una buena adaptación a condiciones adversas, una facilidad para el cruzamiento y unos altos índices de crecimiento.

### 3.2.6. PARDA DE LA MONTAÑA:

La raza Parda de la Montaña, se creó en la primera mitad del siglo XIX, cuando se empezó a cruzar las razas autóctonas con la raza suiza Parda Alpina. Actualmente está muy extendida en el norte peninsular, con grandes poblaciones en Castilla y León, Asturias, Cantabria, Navarra y Aragón.

Su color es una capa parda y es una raza muy dócil, que se adapta perfectamente al terreno y clima montañoso, y cuenta con una gran longevidad.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

El crecimiento diario de esta raza, oscila entre 1,6-1,7 kg al día, por lo que tiene un crecimiento rápido. La calidad de la carne es excepcional, contando con una Marca de Garantía de Carne de Cervera.

**3.3. COMPARACIÓN RAZAS:**

Raza	Autóctona	Fomento	Rendimiento a la canal (%)	Tamaño (kg)	Peso de nacimiento (kg)	Crecimiento por día (kg)
Charolesa	X		63 %	750 kg hembras 1200 kg machos	45 kg	1 kg
Limusina	X		65-69 %	700 kg hembras 1300 kg machos	36 kg	1 kg
Retinta		X	56-58 %	600 kg hembras 900 kg machos	35-40 kg	1,2 kg
Morucha		X	56 %	600 kg hembras 900 kg machos	36 kg	1,2 kg
Avileña-Negra Ibérica		X	57-58 %	600 kg hembras 950 kg machos	38 kg	1-1,4 kg
Asturiana de los Valles		X	62 %	700 kg hembras 1000 kg machos	42 kg	1,1-1,5 kg
Pirenaica		X	60 %	600 kg hembras 900 kg machos	40 kg	1,4-1,6 kg
Parda de la Montaña		X	60 %	650 kg hembras 850 kg machos	45 kg	1,6-1,7 kg

*Tabla 1. Comparación de las Razas cárnicas.*

**3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:**

La raza con la que se trabajará en la explotación, será el cruce de Limusina y Parda de la Montaña. Los motivos son los siguientes:

- La gran adaptación de la raza Limusina a todo tipo de sistemas de explotación, que en nuestro caso será el intensivo.
- La raza Limusina se usa en cruces, y es excelente para mejorar las razas autóctonas.
- Gran rendimiento a la canal y gran demanda en el mercado de la carne de Limusina.
- La Parda de la Montaña tiene un crecimiento diario muy rápido.
- Su adaptación a climas montañosos, como el que nos encontramos en la localización de la explotación, así como la docilidad de la raza Parda de la Montaña, hace que se adapten a las necesidades del promotor.
- La calidad de la carne de la Parda de la Montaña, unido a su Marca de Garantía de Carne de Cervera, pueblo situado a apenas 17 kilómetros de la explotación.
- Preferencia del promotor por trabajar con estas dos razas.

#### **4. NÚMERO DE TERNEROS POR LOTE:**

La distribución de terneros por lotes, permite llevar a cabo un trabajo escalonado dentro de la explotación, así como, facilitar al trabajador el control de los animales. Sabiendo que tendremos 80 animales, la posible distribución de lotes podría ser:

-8 lotes de 10 animales.

-5 lotes de 16 animales.

-4 lotes de 20 animales.

##### **4.1. 8 LOTES DE 10 ANIMALES:**

De 80 animales que tendrá la explotación, dividiendo en 8 lotes, obtenemos 10 animales por lote. Las ventajas de este sistema, es que los animales están más controlados por parte del trabajador de la explotación, observando con rapidez cualquier tipo de problema, así como evitar con mayor frecuencia posibles problemas de jerarquía entre los animales.

Por el contrario, en una explotación de tan solo 80 animales, dividirlos en 8 lotes, requiere una mano de obra mayor, al igual que una mayor estructura. Los trabajos de limpieza serán mayores.

##### **4.2. 5 LOTES DE 16 ANIMALES:**

Para este tipo de división, se requiere una menor mano de obra y menor trabajo de limpieza que en el anterior caso. Las disputas a nivel de jerarquía podrían aumentar pero sin suponer un problema.

El manejo de los animales no requiere de gran habilidad, y el coste de la estructura es menor.

##### **4.3. 4 LOTES DE 20 ANIMALES:**

Se reduce la mano de obra y la limpieza, pero el gran problema es la falta de control de los animales, pudiendo provocar una ralentización en el proceso productivo. Además, al estar más juntos los animales puede haber más problemas jerárquicos, y darse posibles situaciones de estrés por parte de los animales, que luego afectaría a la economía de la explotación.

##### **4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:**

La opción escogida es 4 lotes de 20 terneros por los siguientes motivos:

- Cómodo manejo de los animales con una buena organización.
- Menor trabajo de limpieza y menor inversión inicial.
- Al ser una nave de 80 terneros, es la opción más equilibrada.
- Cada silo de alimentación, para cada dos lotes, quedando de manera equitativa.

## **5. ALIMENTACIÓN:**

Las alternativas para la alimentación son: alimentación basada en concentrado y paja o alimentación basada en ensilados y forrajes.

### **5.1. ALIMENTACIÓN BASADA EN CONCENTRADO Y PAJA:**

La principal ventaja de este tipo de alimentación, es que se consigue cebar al animal en menos tiempo, dado que alcanza su peso vivo con anterioridad. Su precio es más elevado en relación a la otra opción, de alimentación basada en ensilados y forrajes, pero es más fácil su suministro a los animales.

Los concentrados mejoran la nutrición de los animales, proporcionando mayor calidad en el producto, mientras que la paja, evita la acidosis en los animales.

### **5.2. ALIMENTACIÓN BASADA EN ENSILADOS Y FORRAJES:**

La alimentación basada en ensilados y forrajes, tiene un precio menor que el otro tipo de alimentación, pero por el contrario, los animales tardan más en alcanzar el peso vivo adecuado antes del sacrificio. Ello conlleva a que los animales estén más tiempo en la explotación, aumentando los gastos.

### **5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:**

La alternativa escogida, es la alimentación basada en concentrado y paja por los siguientes motivos:

- El coste es mayor que con ensilados y forrajes, pero a largo plazo es la opción más rentable puesto que los animales se encuentran menos tiempo en la explotación.
- Suministro más fácil, por lo que reduce la mano de obra.
- La paja y el concentrado, mejoran la calidad del producto final, por lo que aumentan los beneficios.

## **6. DISTRIBUCIÓN DEL CONCENTRADO:**

La elección de esta alternativa, condiciona en gran medida la mano de obra necesaria para la explotación. Las alternativas propuestas son:

### **6.1. SILOS:**

En este caso, contamos con silos, que se encargan de una distribución de manera automática, y con capacidad de selección. La explotación contaría con dos silos, de una capacidad de 10.000 kg cada uno y que aseguran una alimentación continua y diaria en la explotación.

La ventaja es que con los silos, se puede distribuir el concentrado de tal manera que a cada lote de terneros, le vaya su correspondiente alimento en función de la etapa de cebo en la que se encuentren.

### **6.2. TOLVAS:**

Con esta opción, contaríamos con tolvas fabricadas de chapa galvanizada, con el principal inconveniente de que se necesita una tolva por lote, aumentando mucho el coste de inversión.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



### 6.3. CARRO MEZCLADOR UNIFEED:

Son carros cuya función principal es la de picar el alimento y mezclarlo con otros ingredientes. Debido al picado, la digestión de los animales se ve beneficiada, puesto que el tamaño a ingerir es menor. Además el aprovechamiento del alimento es mayor por parte del ternero.

Este tipo de sistema de distribución tiene más ventajas, como reducir la mano de obra o la incorporación de nuevas materias a la dieta de los animales.

Sin embargo, con este sistema se necesita de un pasillo de alimentación lo suficientemente largo y ancho para las maniobras a realizar, se tiene que alimentar a los animales más de una vez por día, y el principal inconveniente, es el alto precio de mercado que tienen estos carros.

### 6.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

Para el sistema de distribución del concentrado, elegiremos la opción de los silos, por las siguientes razones:

- El sistema de tolvas es muy caro, y en una explotación de 80 terneros no es una opción viable.
- Si el sistema del carro mezclador unifeed tiene muchas ventajas, el inconveniente de su alto precio, impide su viabilidad dentro de nuestra explotación.
- Los silos nos permiten una alimentación diaria y continua, a la vez que nos permite dar diferente alimento a los lotes en función de su grado de desarrollo de cebo.
- La relación de los silos "Precio-Eficiencia" es buena.

## **7. TIPO DE SUELO:**

Es muy importante que el suelo de la explotación, sea seguro y cómodo para los animales, para un mayor bienestar. Hay que tratar de que el suelo no tenga ninguna dureza que pueda ocasionar daños en las pezuñas, y que no sea resbaladizo para los terneros.

Los tipos de suelo que se proponen son:

- Suelo con cama de paja.
- Enrejillado.

### 7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

La alternativa escogida para la explotación es el suelo con cama de paja, puesto que es el que mayores ventajas tiene:

- La paja se usa como cama, siendo muy confortable para los animales.
- En los meses de frío, sirve como protección frente a las condiciones meteorológicas.
- Se evitan las lesiones en las pezuñas, evitando las lesiones por rozamiento con la superficie.
- Es una opción más económica.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## 8. BEBEDEROS EN LA EXPLOTACIÓN:

Se proponen dos tipos de bebederos para la explotación:

- Automáticos con nivel constante.
- Automáticos de cazoleta.

### 8.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

La alternativa elegida es la de bebederos automáticos de nivel constante. La elección de este tipo de bebedero, se debe a los siguientes motivos:

- El principal es que con este tipo de bebederos, se incluyen sistemas en los que se puede mantener constante el nivel del agua existente en el bebedero, por lo que nunca habrá problemas de agua dentro de la explotación.
- También tienen un sistema que hace que se llenen de manera automática, y es de fácil activación para los animales, puesto que con presionar con el morro, ya pueden beber el agua.

## 9. VENTILACIÓN:

Es un factor muy importante a tener en cuenta. Con una buena ventilación, conseguiremos la renovación del aire del interior, para eliminar con ello todo tipo de olores, y todos aquellos aerosoles, que pudiesen ser posibles focos de enfermedad e infección.

En el ganado vacuno, y en nuestro caso en los terneros, se soporta mejor temperaturas más frías que el calor. Una temperatura alta, en torno a los 25 °C, disminuye la tasa de crecimiento de los animales, reduciendo la eficiencia del progreso.

Con la ventilación, aparte de lo anteriormente mencionado, ayuda a mantener una temperatura buena para el bienestar de los animales. También, y no menos importante, ayuda en las condiciones de trabajo y de salud de la mano de obra de la explotación.

Los sistemas de ventilación propuestos son los siguientes:

### 9.1. ESTÁTICA:

Es un sistema de ventilación, mediante el que el movimiento del aire es producido debido a las diferencias de presión existidas, entre el interior y el exterior de la nave donde se alojan los animales. Obviamente, depende directamente de las condiciones ambientales en las que nos encontremos, y del diseño de la nave.

Por tanto, aspectos como la pendiente de la cubierta de la nave, la altura de la misma, su orientación... son aspectos muy importantes en este tipo de ventilación.

Las entradas de aire al interior de la nave se producen a través de las ventanas colocadas en la nave, y que se pueden abatir o cerrar, independientemente de las necesidades. La salida del aire, en la mayoría de los casos se produce de forma vertical, a través de posibles chimeneas, o en menor medida, de forma horizontal, a través de las ventanas anteriormente citadas.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Este tipo de ventilación es recomendable para naves que van a estar completamente cerradas, y que no tengan mucha longitud.

### 9.2. DINÁMICA:

Para que este tipo de ventilación se pueda dar, es necesario la instalación de ventiladores en el interior de la nave, con la finalidad de mover el aire. La ventilación dinámica, consigue un buen rendimiento de la ventilación, pero sus mayores impedimentos son su alto coste de inversión, así como un mayor consumo de electricidad.

Existen diferentes tipos de ventilación dinámica:

- Por inyección: se provoca una sobrepresión, debido a que los ventiladores introducen aire nuevo, expulsándose al exterior el aire interior.
- Equilibrada: existen dos tipos de ventiladores, unos que se encargan de introducir aire fresco, y otros que su misión es la de expulsar el aire del interior.
- Por extracción: es la más corriente. Los ventiladores de la nave se encargan de sacar aire de la misma, y provocan una depresión en relación al aire del exterior, permitiendo que el aire fresco entre.

### 9.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

El tipo de ventilación que tendrá nuestra explotación, será una ventilación natural, debido a los siguientes motivos:

- Nuestra nave al estar completamente cerrada, y no tener mucha longitud, se adapta perfectamente a este tipo de ventilación.
- El diseño de la nave se va a hacer con ventanas, por lo que el coste de inversión se ve reducido, puesto que no va a haber que incorporar ventiladores.
- La vida útil de las ventanas va a ser mucho más duradera que la de los ventiladores.
- El coste energético es nulo, respecto al otro tipo de instalación. A ello hay que sumarle, que nos ahorramos posibles reparaciones de maquinaria, y no tendremos problemas en caso de cortes eléctricos.

## **10. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN:**

En relación al material del que se confeccionará la estructura de la nave a diseñar, se tendrán en cuenta diferentes aspectos, como pueden ser su precio, vida útil, montaje... La estructura debe de ser proyectada, con una seguridad aceptable, para soportar todo tipo de acciones.

También se debe de tener en cuenta, la aparición de acciones excepcionales, como impactos o explosiones. Las alternativas propuestas son las siguientes:

### 10.1. HORMIGÓN ARMADO:

Es una estructura de hormigón, en cuyo interior se refuerza con componentes de acero principalmente, como pueden ser barras o mallas electrosoldadas. Depende de sus necesidades estructurales, también se puede armar con otro tipo de fibras (plástico, vidrio...).

En cuanto a la vida útil, es mayor que la de otros materiales como puede ser el acero, y más sencillo a la hora de su colocación en obra. Además, sus tareas de mantenimiento son menores. Por el contrario, su precio es mucho más elevado.

Algunas de las características que presenta el hormigón armado son las siguientes:

-Gran durabilidad.

-Gran resistencia estructural y a la presión.

-Se puede adaptar, debido a su capacidad de moldearse, a cualquier tipo de construcción.

-Buena resistencia al fuego.

### 10.2. ACERO:

Es una estructura, con una gran resistencia, elasticidad y rigidez. El uso de las piezas de acero, es más económico y el control de sus piezas es menor que las necesarias en el hormigón. Otra de sus ventajas, es que para su colocación, no se requiere grandes manejos, ya que con atornillar y asegurar la pieza es más que suficiente.

En cuanto a sus desventajas, la principal es que se puede oxidar si las condiciones ambientales que lo rodean no son satisfactorias, perdiendo gran capacidad de su misión estructural. También destacar, que hay que realizar un control profundo de las piezas de acero, y que la vida útil es menor que la del hormigón. Por último destacar, que el coste se puede ver aumentando por la compra por peso del acero. Tiene una escasa resistencia al fuego.

### 10.3. HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO:

Es una estructura, que cuenta con unas características prácticamente iguales a las del hormigón armado, con la excepción de que llegan a obra ya fabricadas. Con el hormigón armado se mejoran muchas características, como puede ser la adherencia a materiales, su resistencia...

Como ya hemos indicado, la pieza llega fabricada ya a obra, por lo que su uso, facilita la colocación de todas las piezas en obra. También hay que destacar que no es necesario el uso de cualquier otro material para cerrar la estructura.

En el apartado de los inconvenientes, resaltar que se necesita de un estudio del hormigón necesario para la realización de las piezas, teniendo en cuenta para ello, aspectos como el tipo de cemento a usar. También, que el precio puede subir potencialmente en función de la zona donde se va a colocar.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Al ser fabricadas en sitios aptos para su distribución, su uso es muy recomendable debido a que se tiene un gran control de lo que se hace.

#### **10.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:**

El tipo de estructura con el que se va a diseñar la explotación es con acero por los siguientes motivos:

- El acero es económico y presenta grandes ventajas. El principal problema, es su posible oxidación en ambientes húmedos, como el que se encuentra la explotación, pero se realizarán una serie de cuidados que lo harán viable.
- El hormigón armado prefabricado tiene unas características muy similares a la del hormigón armado, ambos elevados de precio.
- Para su colocación no requiere de grandes manejos.
- Su gran resistencia, elasticidad y rigidez, hacen del acero un material muy interesante.

#### **11. CERRAMIENTOS:**

Se busca un material para el cerramiento de la nave y a que a la par, tenga una buena función de aislamiento. Las alternativas que se dan, son las siguientes:

##### **11.1. LADRILLO:**

Sus principales inconvenientes, son que su aislamiento es prácticamente nulo y su montaje requiere altos costes económicos. Por el lado de las ventajas, destacar su bajo coste de adquisición en relación con otros cerramientos y que tiene una resistencia aceptable.

##### **11.2. TERMOARCILLA:**

Es una alternativa al uso de los ladrillos, con un mayor grosor que los mismos. Con la termoarcilla se reduce la mano de obra, puesto que no es necesario un encofrado. Tiene un buen aislamiento y es resistente.

##### **11.3. BLOQUES DE HORMIGÓN:**

Se trata de un material prefabricado de hormigón. Tiene una gran resistencia, así como una buena capacidad aislante. En cambio, tiene un mayor coste que los otros materiales anteriormente explicados, pero que se puede contrarrestar con su bajo coste a la hora de la instalación en obra.

##### **11.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:**

Los cerramientos de nuestra explotación, estarán conformados por bloques de hormigón, debido a las siguientes razones:

- Su gran resistencia, unido a una buena capacidad de aislamiento, hace que sean una alternativa muy atractiva.
- Su bajo coste de instalación, así como el ahorro de trabajo en obra.
- El ladrillo requiere altos costes económicos para su instalación.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## 12. TIPO DE CUBIERTA:

Las opciones entre las que elegir el tipo de cubierta son las siguientes:

### 12.1. PLACAS DE FIBROCEMENTO:

El fibrocemento es un material de construcción aglomerante, cuya base estructural es el cemento. Son placas con las que se trabaja fácilmente, puesto que son fáciles de cortar.

Tiene un coste económico bastante aceptable, debido a que no es necesario realizar tareas de mantenimiento ni de conservación. Son impermeables, pero no tiene una buena capacidad de aislamiento.

### 12.2. PANELES TIPO SÁNDWICH:

Es un tipo de cubierta con mucha importancia en la actualidad, dado que muchas naves tanto ganaderas, como agrícolas, hacen uso de ella. Está formado por bloques ya fabricados, que se forman por dos placas que están separadas. Estas placas, normalmente están separadas por un material aislante, aumentando el aislamiento de estos paneles.

El montaje en obra se realiza de una manera bastante rápida, y no precisa de mantenimiento, por lo que lo hace muy atractivo. Cuentan con un coste aceptable. Como las placas de fibrocemento, son impermeables.

### 12.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN:

La cubierta de nuestra nave se va a realizar a través de paneles de tipo sándwich, por las siguientes causas:

- Su gran capacidad aislante, respecto a las placas de fibrocemento.
- Su rápido montaje en obra, así como la ausencia de tareas de mantenimiento, hacen que la relación calidad-precio sea extraordinaria.
- Es impermeable.

### **13. RESUMEN:**

- El sistema de explotación, se establecerá en régimen intensivo.
- Se realizará un cruce de razas, siendo las elegidas:
  - Limusina.
  - Parda de la Montaña.
- La explotación contará con 80 terneros, divididos en 4 lotes de 20 animales respectivamente.
- La alimentación será basada en concentrado y paja.
- Para la distribución del concentrado, se construirán dos silos de 10.000 kg de capacidad.
- El tipo de suelo, será una cama con paja.
- Los bebederos serán automáticos de nivel constante.
- Se contará con una ventilación natural.
- La estructura de la nave será de acero.
- Los cerramientos estarán conformados de bloques de hormigón.
- La cubierta se realizará con paneles de tipo sándwich.

## **ANEJO 4: FICHA URBANÍSTICA**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



**ÍNDICE:**

1. Justificación urbanística.....	3
2. Ficha urbanística.....	3

## **1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:**

Para llevar a cabo la realización de este proyecto, se han de tener en cuenta las Normas Urbanísticas Municipales de Aguilar de Campoo. La parcela donde se realizará la explotación, tiene capacidad para obtener agua y luz.

La obra se llevará a cabo en la parcela 83 del polígono 702 del municipio de Barrio de Santa María.

## **2. FICHA URBANÍSTICA:**

PROYECTO	Proyecto de una nave para terneros de cebo.
SITUACIÓN	Barrio de Santa María (Palencia).
EMPLAZAMIENTO	Polígono 702, parcela nº 83.
PROPIETARIO	Luis María González Crespo.
INGENIERO TÉCNICO	Javier García Narganes.
ESPECIALIDAD	Explotaciones agropecuarias.
PLANEAMIENTO	Con planeamiento.
NORMATIVA VIGENTE	Normas urbanísticas municipales de Aguilar de Campoo.
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	Suelo rústico común.
ORDENANZAS	Municipales.

<b>CONDICIONES</b>	<b>EN PLANEAMIENTO</b>	<b>EN PROYECTO</b>	<b>CUMPLE</b>
Usos del suelo	Suelo Rústico	Ganadero	SI
Parcela mínima	500,00 m <sup>2</sup>	12.828 m <sup>2</sup>	SI
Altura de edificación	10 m	5,5 m	SI
Edificabilidad (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0,75 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,038 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	SI
Nº de plantas	Máximo 4 plantas	1 planta	SI
Ocupación de la parcela	60%	3,9%	SI
Pendiente de la cubierta	30%	20%	SI
Retranqueos	5 m en todos los linderos	>5 metros a todos los linderos	SI

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**ANEJO 4: FICHA URBANÍSTICA**

El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Javier García Narganes suscribe bajo su responsabilidad, sobre las circunstancias y la normativa urbanística de aplicación, respecto al Artículo 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística.

En Palencia, junio de 2021



Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

# **ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Antecedentes.....	3
3. Prospecciones y ensayos.....	3
4. Situación geográfica y geológica.....	3
5. Clasificación y características de los materiales.....	4
6. Geotecnia.....	6
6.1. Exploración.....	6
6.2. Sondeos.....	6
6.3. Calicatas.....	8
6.4. Ensayos de laboratorio.....	9
7. Niveles freáticos.....	9
8. Resultados y conclusiones.....	9
8.1. Identificación y estado de los materiales.....	9
8.2. Capacidad portante.....	9
8.3. Asientos.....	10
8.4. Conclusiones y recomendaciones.....	11

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El objeto del “Estudio Geotécnico” es el de establecer y definir las características del terreno, donde se van a llevar a cabo las obras de nuestra nave. El estudio se debería realizar en el pueblo donde se va a llevar a cabo el Proyecto, pero finalmente se realiza en Aguilar de Campoo, pueblo muy cercano a nuestra futura nave.

Dicho “Estudio Geotécnico” se realiza en el Polígono del pueblo. Para ello, se realizan diferentes ensayos en campo, como en laboratorio para poder dar un resultado final de las condiciones a las que nos vamos a enfrentar.

Estos trabajos, nos permiten tanto la identificación como la categorización de los materiales que nos vamos a poder encontrar durante el proceso de la obra.

## **2. ANTECEDENTES:**

Se realizará la exploración del terreno en Aguilar de Campoo, por expreso deseo del promotor y cumpliendo toda la legislación actual, como el Código Técnico de la Edificación.

Como ya hemos indicado, en este Estudio se definirán las características físicas y resistentes de los materiales que nos vamos a encontrar y que por tanto, van a ser la base que sirva como apoyo a la estructura de nuestra nave.

## **3. PROSPECCIONES Y ENSAYOS:**

El primer paso que se realiza, es el del reconocimiento del terreno de una forma minuciosa, visitándolo de manera presencial (“in situ”). La finalidad es la de una primera valoración del terreno y los posibles materiales que nos vamos a encontrar durante el trabajo.

Posteriormente, se realiza una serie de prospecciones geotécnicas, que se basan en la ejecución de calicatas, para observar el terreno y sus características a más profundidad. Con estas calicatas, se obtienen una serie de muestras, que son llevadas al laboratorio, para realizar su estudio, y definir las características finales, que son las que nos determinarán los datos necesarios para nuestra obra.

Una vez en laboratorio, se siguen diferentes procedimientos que nos darán:

- Contenido en MO (Materia Orgánica).
- Características del terreno, tanto físicas, como resistentes.
- Granulometría del terreno.
- Plasticidad del terreno.
- Densidades.
- Humedad
- Resistencia a la penetración.

## **4. SITUACIÓN GEOLÓGICA Y GEOGRÁFICA:**

La situación geográfica donde se realiza el estudio, es el municipio palentino de Aguilar de Campoo, en el Polígono Industrial, y por tanto situado fuera del casco urbano.

Geológicamente hablando, el pueblo se encuentra en la parte sur de la Cordillera Cantábrica, y también se sitúa en la Cuenca del Duero.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

En cuanto a la geomorfología, se encuentra en la parte izquierda del Río Pisuegra, en el pie de un relieve montañoso, que alcanza altitudes de hasta 1000 m. El Río Pisuegra, no nace en Aguilar, sino que llega al pueblo a través del embalse. Por ello, se puede decir que la mayoría del drenaje está formado por el Pisuegra. En el Anejo de "Condicionantes del Medio" se realiza un estudio de las características del río.



*Ilustración 1. Embalse de Aguilar de Campoo, del que discurre el Pisuegra dirección Aguilar de Campoo.*

El polígono industrial, se asienta sobre una terraza inferior del río Pisuegra que tiene un modelado (típico de los valles fluviales de esta región) de relieve en graderío resultante de un sistema de terrazas escalonadas, muy próximo al valle aluvial de dicho río.

La permeabilidad es alta debido a la baja proporción de finos. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración. El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m.

En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel de agua subterránea bajo la superficie del terreno.

### **5. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:**

Los materiales que ocupan la parcela son bolos y gravas con matriz de arenas y arcillas, afloran bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,5 m de profundidad. Los suelos vegetales están formados por arenas arcillosas y arenas arcillosas con algún canto cuarcítico.

Los materiales ensayados, pertenecientes a una terraza del río Pisuegra, son de los tipos GP ( gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

(gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande.

Según el PG-/ 75 y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, los materiales analizados se clasifican bolos, gravas y arenas como suelos adecuados y ocasionalmente seleccionado y tolerable para uso en terraplenes.

Para conseguir una explanada del tipo E, sobre los materiales presentes en la zona, no sería necesario realizar ninguna actuación ya que los propios materiales definen una explanada de tipo E, al clasificarse como seleccionados y adecuados y presentar un espesor superior a 1,00 m.

Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes de suave pendiente hacia el SO ladera; a unos 300 m del río Pisuegra (margen izquierda), con cota absoluta de 910 m y relativa sobre el río de 15 - 17 m. Esta terraza está constituida litológicamente por bolos y gravas, principalmente cuarcíticas subredondeadas de tamaño variable entre centimétrico y decimétrico, englobadas en una matriz de gravillas y arenas. Ocasionalmente contienen intercalaciones de lentejones areno- limosos de espesor del orden de 0,5 m.

En el subsuelo de la parcela aparecen los siguientes conjuntos de materiales (las cotas están referidas a la superficie topográfica de la parcela), que será considerada cota 0,0 m. en este informe:

- Capa A) Suelo Vegetal: este conjunto de materiales en la parcela investigada, se encuentra constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,5 m.
- Capa B) Bolos, Gravas y Arenas: el conjunto de bolos, gravas y arenas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande. La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de  $10^{-3}$  –  $10^{-4}$  cm/s. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración. El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente en 3,5 – 4,0m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5m. y alcanza profundidades del orden de 4,0 – 4,5m. En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel del agua subterránea baja la superficie del terreno.



## 6. GEOTECNIA:

### 6.1. EXPLORACIÓN:

Se han realizado la ejecución de seis calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 y seis ensayos de penetración dinámica a una profundidad máxima de investigación de 7,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos.

En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo.

El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asientos, sin embargo, si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

Los ensayos se realizaron sobre la cota actual de superficie de la parcela.

### 6.2. SONDEOS:

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de  $\phi= 113$  y  $101$  mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior.

La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente:

SONDEO	COTAS	LITOLOGÍA	NIVEL FREÁTICO
1	0,00-6,50	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,50	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
2	0,00-6,50	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,00	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
3	0,00-6,40	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,40	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

4	0,00-6,40	Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa.	No encontrado
	6,40	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
5	0,00-7,60	Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa.	No encontrado
	7,60	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
6	0,00-6,60	Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa.	No encontrado
	6,60	Cantos subredondados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

*Tabla 1. Datos acerca de los sondeos realizados.*

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

<b>SONDEO</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>N30 (15+15)</b>
1	2,4/3	12+10
1	4,5/4,8	32+R
2	3,4/3,7	20+R
3	3/3,07	R
3	5,5/5,7	R
4	2/2,6	22+32
4	5/5,3	44+R
5	3,6/4	37+R
5	4,5/4,7	R
6	2,5/2,92	46+R
6	3,5/3,6	R

*Tabla 2. Datos acerca de los sondeos realizados.*

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm. Partiendo de los valores obtenidos por el toma muestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas - , Meyerhof (1956).

SONDEO	PROFUNDIDAD	ESTADO DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD RELATIVA	GRADOS
1	2,4/3	Media	0,4-0,6	35-40
1	4,5/4,8	Muy denso	0,8-1	>45
2	3,4/3,7	Muy denso	0,8-1	>45
3	3/3,07	Muy denso	0,8-1	>45
3	5,5/5,7	Muy denso	0,8-1	>45
4	2/2,6	Muy denso	0,8-1	>45
4	5/5,3	Muy denso	0,8-1	>45
5	3,6/4	Muy denso	0,8-1	>45
5	4,5/4,7	Muy denso	0,8-1	>45
6	2,5/2,92	Muy denso	0,8-1	>45
6	3,5/3,6	Muy denso	0,8-1	>45

Tabla 3. Datos acerca de los sondeos realizados.

### 6.3. CALICATAS:

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para la observación del tipo y disposición de los rellenos.

SONDEO	COTAS	LITOLOGÍA	NIVEL FREÁTICO
1	0,0-0,4	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,4-3,2	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
2	0,0-0,4	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,4-3,2	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
3	0,0-0,5	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,5-3,3	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
4	0,0-0,4	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,4-2,9	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
5	0,0-0,4	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,4-2,5	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
6	0,0-0,4	Suelo vegetal, areno-limoso, de color marrón oscuro.	No encontrado
	0,4-2,7	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	

Tabla 4. Datos de las calicatas.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

#### 6.4. ENSAYOS DE LABORATORIO:

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos.

PROSPECCIÓN	CALICATA 1	SONDEO 4	SONDEO 6
Muestra	SU-0152-ZA	SU-0152-ZA	SU-0152-ZA
Profundidad (m)	0,0-2,6	2,0-3,0	2,0-3,0
A.S.T.M.	GC	GC	GC
Límite líquido (%)	23,2	24,2	20,8
Límite plástico (%)	13,4	14,4	13,6
Índice de plasticidad (%)	9,8	9,8	7,2
Cernido Tamiz. Nº 0,08	13,1	24,7	14,8
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	--	--	--

Tabla 5. Datos sobre los ensayos de laboratorio.

#### 7. NIVELES FREÁTICOS:

Como se ha mencionado anteriormente, los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección. Se deja tubería piezométrica en dos de los sondeos, que permita medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación.

Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas. Asimismo a la hora de realizar los trabajos de campo, se observó el fondo de alguna excavación, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas. Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés:

- No se ha detectado la presencia de nivel freático en los metros más superiores.
- No se necesitarán a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones

#### 8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

##### 8.1. IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE LOS MATERIALES:

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B a una profundidad aproximada de 2,00 m.

##### 8.2. CAPACIDAD PORTANTE:

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentamientos para arenas, ya que

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hinca dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro “Curso Aplicado de Cimentaciones” de José María Rodríguez Ortiz por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

**VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS**

Terreno*	Módulo de deformación $E'$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu'$	Presión admisible (Kp/cm <sup>2</sup> )	
			Zapatas	Losas
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0,35	1,5**	1,0**
Id. bien graduados, con pocos huecos.	550	0,30	2,0	1,5
Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0,25	3,0	1,8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0,30	1,5	1,0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0,25	2,5	1,5
Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0,25	2,0	1,0
Id. compactas, excavables con dificultad.	600	0,20	3,5	2,0

Tabla 6. Datos extraídos del libro de José María Rodríguez.

\*Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%.

\*\*Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de 0,245 N/mm<sup>2</sup>.

### 8.3. ASIENTOS:

Debido al tipo de materiales (gravas), los asentos serán mínimos e instantáneos y se producirán en las etapas constructivas.

8.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

En base a las observaciones de campo "in situ", al registro litológico de las calicatas, a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado. Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B con cargas admisibles del orden de 0,245 N/mm<sup>2</sup>.

El nivel 0 o capa A está formado por suelo vegetal constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Se recomienda una retirada mínima de tierra vegetal de 0,20 m. y nivelación si fuera necesaria sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

Por último no es necesario el uso de cementos especiales sulfu-resistentes en la confección del hormigón de aquellos elementos que vayan a estar con el terreno, puesto que este tiene un contenido en sulfatos relativamente bajo.

En Palencia, junio de 2021



Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **ANEJO 6: INGENIERÍA DEL PROCESO**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Introducción.....	3
2. Proceso productivo.....	3
2.1. Raza.....	3
2.2. Producción de animales.....	3
2.2.1. Duración del cebo.....	4
2.2.2. Cebos realizados en un año.....	4
2.2.3. Número de animales en la explotación/año.....	4
2.2.4. Conclusión final.....	5
2.3. Etapas del proceso.....	5
2.3.1. Recepción de los animales.....	5
2.3.2. Control de los animales.....	5
2.3.3. Control de las instalaciones.....	6
2.3.4. Controles rutinarios.....	7
2.3.5. Salida al matadero.....	8
3. Sanidad.....	9
3.1. Patologías.....	9
3.2. Programa de vacunación.....	10
3.3. Desparasitación.....	10
3.4. Control de cadáveres.....	11
3.5. Bioseguridad.....	11
4. Funcionamiento del proceso productivo.....	11
4.1. Alimentación.....	11
4.1.1. Necesidades de pienso.....	12
4.2. Agua.....	13
4.3. Estiércol.....	13
4.4. Mano de obra.....	14
4.4.1. Conclusión mano de obra.....	15



## **1. INTRODUCCIÓN:**

En este anejo se van a tratar todas aquellas acciones, que se van a llevar a cabo en lo relativo al proceso productivo de nuestra explotación, desde la entrada de los animales a la explotación, hasta su salida al matadero.

La producción de los terneros de cebo, se tiene que realizar de tal forma, que se garantice un producto final basado en la calidad, bienestar animal y el máximo rendimiento económico.

Nuestra explotación contará con una nave, en la que se alojaran 80 animales, divididos en 4 lotes de 20 animales cada uno, procedentes del cruce entre las razas Limusin y Parda de la Montaña, como se indica en el Anejo de Estudio de Alternativas. Cada lote contará bebederos automáticos de nivel constante, comederos y suelo con paja, como también se indica en el Anejo recientemente nombrado.

## **2. PROCESO PRODUCTIVO:**

### **2.1. RAZA:**

Como acabamos de indicar, las razas con las que va a trabajar el promotor en la explotación, es el cruce procedente de Limusin y Parda de la Montaña. Las características de ambas razas son:

#### **LIMUSINA:**

- Raza autóctona.
- Rendimiento a la canal: 65-69%.
- Ganancia media diaria (GMD): 1kg.
- Capa colorada.
- Carne de alta calidad.

#### **PARDA DE LA MONTAÑA:**

- Raza de fomento.
- Rendimiento a la canal: 60%.
- Ganancia media diaria (GMD): 1,6-1,7 kg.
- Capa parda.
- Raza muy dócil.
- Marca de Garantía Carne de Cervera.

### **2.2. PRODUCCIÓN DE ANIMALES:**

En este apartado vamos a tratar los cebos que se van a realizar en la explotación al cabo del año. La finalidad de la explotación es que el número de cebos sea el mayor posible para buscar un mejor rendimiento, pero sin que ello afecte a la calidad del producto final.

Los animales con los que se trabajará serán todos machos, y entrarán en la explotación con un peso de 200-260 kg aproximadamente, mientras que su salida será con un peso orientativo de 550-650 kg en función de la demanda del mercado y de los clientes.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

DATOS:

- Capacidad de la explotación: 80 animales.
- Peso de entrada a la explotación: 230 kg. (Estimamos un dato intermedio).
- Peso de salida de la explotación: 600 kg. (Estimamos un dato intermedio).
- Ganancia media diaria: 1,4 kg. (Estimamos un dato intermedio entre las dos razas).
- Vacío sanitario: 7 días.
- Tasa de mortalidad: 2%.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

### 2.2.1. DURACIÓN DEL CEBO:

$$\text{Duración del cebo} = \frac{\text{Kg ganados durante el proceso}}{\text{Ganancia media diaria}} + \text{Duración del vacío sanitario}$$

$$\text{Duración del cebo} = \frac{(600-240)kg}{1,4 kg} + 7 \text{ días}$$

$$\text{Duración del cebo} = \frac{360 kg}{1,4 kg} + 7 \text{ días}$$

**Duración del cebo = 264 días.**

### 2.2.2. CEBOS REALIZADOS EN UN AÑO:

$$\text{Cebos realizados en un año} = \frac{\text{Días del año}}{\text{Duración de un cebo}}$$

$$\text{Cebos realizados en un año} = \frac{365 \text{ días}}{264 \text{ días}}$$

**Cebos realizados en un año = 1,38 cebos al año.**

### 2.2.3. NÚMERO DE ANIMALES EN LA EXPLOTACIÓN/AÑO:

$$\text{Número de animales en la explotación/año} = \frac{\text{Días del año}}{\text{Duración de un cebo}} \times \text{Capacidad de la explotación}$$

$$\text{Número de animales en la explotación/año} = \frac{365 \text{ días}}{264 \text{ días}} \times 80 \text{ animales}$$

**Número de animales en la explotación/año = 110 animales/año.**

Teniendo en cuenta una mortalidad del 2%, el número real de animales que van a entrar en la explotación cada año es:

110 animales/año x 0,98= **108 animales/año.**

#### **2.2.4. CONCLUSIÓN FINAL:**

Los datos escogidos para realizar los cálculos son una orientación aproximada, que si bien es cierto que la realidad va a ser muy similar, no quieren decir que se realice según dichos cálculos, puesto que las demandas, ofertas y modas del mercado actual son muy cambiantes.

Las previsiones del promotor son la de realizar 1,5 cebos al año, introduciendo al cabo del mismo 120 animales.

#### **2.3. ETAPAS DEL PROCESO:**

Durante este apartado se describirán todas las etapas que tiene el proceso del engorde de los terneros, para conseguir su peso deseado, desde su recepción, hasta su salida a matadero.

##### **2.3.1. RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES:**

Es de vital importancia, realizar un correcto transporte de los animales, con el fin de evitar posibles lesiones, que puedan afectar a su crecimiento durante su estancia en la explotación, consiguiendo con ello una peor calidad del producto y una merma en la rentabilidad.

El transporte de los animales, conlleva un estrés para los mismos, puesto que van a cambiar su hábitat. Es fundamental reducirlo al máximo, mediante un buen manejo durante el transporte, para prevenir posibles muertes.

Posteriormente, una vez llegados a la explotación, serán pesados en primera instancia, y ubicados en su correspondiente lote. Se les suministra forraje y agua para su rehidratación.

Si algún animal no se encuentra en las condiciones óptimas, no se debe introducir en la explotación. Los machos llegan a la explotación ya castrados.

El transporte de los animales se tiene que realizar de forma legal, de tal modo que el promotor debe supervisar que se ha cumplido la legislación vigente.

##### **2.3.2. CONTROL DE LOS ANIMALES:**

Como acabamos de indicar el primer paso, será realizar una supervisión de los animales que van a entrar en la explotación desde el camión de transporte, no permitiendo el paso a aquellos animales con aparentes síntomas de malestar, fuera de peso...Para ello nos fijaremos en los siguiente parámetros:

- Cojeras.
- Heridas o sangre.
- Inactividad del animal.
- Aparente sanidad del animal.

Una vez se aprueba su entrada, se han de realizar una serie de operaciones:

- **Peso de Ingreso:** una vez llegados a la explotación, se pesa a todos los animales en un Libro de Registro, para controlar su peso durante la estancia en la explotación.
- **Identificación de los animales:** se han de identificar los animales para un mejor seguimiento tanto productivo como sanitario. Por ello una vez llegados a la explotación, se les ponen marcas auriculares, que consisten en:
  - Dos crotales de plástico, en cada oreja.
  - Un código de identificación con:
    - Escudo constitucional.
    - Código del país.
    - 12 dígitos: -1º: 0 (para futuras utilizaciones).
    - 2º: dígito de control.
    - 3º y 4º: Comunidad Autónoma.
    - 5º - 12º: Identificación individual del animal.
  - Código de barras.
- **Alimentación y rehidratación:** se les suministra forraje y agua en la cantidad que el mismo animal desee, puesto que la deshidratación es un grave problema que puede llevar a la muerte del animal, debido a la pérdida de los fluidos durante el transporte.
- **Vacunaciones y desparasitaciones:** se procederá a la desparasitación al día siguiente de la llegada de los animales, y está dependerá de la procedencia de los animales y del lugar donde se encuentra la explotación.

También se puede realizar la primera vacunación, siguiendo las recomendaciones e instrucciones de los veterinarios. Es fundamental tener establecido un programa de vacunación dentro de la explotación, y seguirlo rigurosamente. El mantenimiento de las vacunas ha de realizarse con sumo cuidado.

- **Ubicación de los animales:** como indicaremos en el siguiente apartado, la ubicación de los animales, debe estar en perfectas condiciones para su uso y haber cumplido el vacío sanitario.

Los animales se introducen en su lote correspondiente. Una vez asentados en la explotación, se realiza un control por la mañana y otro por la tarde durante los primeros días, para comprobar el estado de los terneros.

### 2.3.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES:

Antes de la llegada a la explotación de los animales, previamente se tiene que realizar un vacío sanitario de siete días, y se comprueban el estado de todas aquellas instalaciones que son de vital importancia para los animales, tales como bebederos, comederos...

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Lo ideal para la limpieza de las instalaciones antes de la llegada de los animales, es el método de “todo fuera, todo dentro”. Dicho método consiste en que una vez finaliza la estancia de los animales en la explotación, se saca todo de la nave y se realiza una limpieza total.

Sin embargo, este método en nuestra explotación queda descartado puesto que la llegada de lotes será escalonada, así como la producción de los mismos. De este modo, la ventaja es que la mano de obra es menor, pudiendo realizar una carga de trabajo más reducida.

Por tanto, la limpieza se realizará por lotes.

Por otro lado, el mantenimiento es muy importante debido a que puede ser prevenir y por tanto, evitar posibles infecciones y enfermedades que conlleven a una reducción de la producción, y en caso más extremo, la baja del animal.

Se debe comprobar, tanto en la entrada de los animales como diariamente:

- La cama de los animales.
- Los comederos y bebederos.
- La maquinaria de trabajo.

#### 2.3.4. CONTROLES RUTINARIOS:

Para observar que los plazos de cebo se van cumpliendo según lo esperado, es de consideración observar el desarrollo de los terneros. Algunas de las actuaciones que se pueden llevar a cabo para ejecutar estos controles rutinarios, pueden ser:

- Coger una muestra significativa de un lote, cada mes, y pesarlos.
- Comprobación del alimento consumido por lotes.
- Medicamentos aportados a los animales y comprobaciones por parte de los veterinarios.

A parte de estas actuaciones, es importante anotar en el Libro de Registro del promotor:

- Ganancia media diaria de cada animal.
- Ganancia media diaria de cada lote.
- Consumo aproximado de cada animal.
- Tasa de enfermedad en la explotación.
- Tasa de mortalidad en la explotación.

Otros controles rutinarios, que se han de realizar más a fondo son los siguientes:

- **Recuento de animales:** comprobar visualmente todos los días que los animales se encuentran en estado óptimo, y que no existe ninguna baja en la explotación. En caso de observar alguna anomalía, actuar en consecuencia.

- **Limpieza y desinfección de bebederos:** cada día, o lo sumo, cada dos, se debe comprobar el estado de los bebederos. El agua es fundamental para cualquier ser vivo, y por tanto si se quieren grandes rendimientos, es fundamental su control. Se ha de vigilar su limpieza, y en caso de suciedad, proceder a operaciones de lavado y desinfección.
- **Limpieza de comederos:** cada día, o lo sumo, cada dos, se debe comprobar el estado de los comederos. Es preferible que sea diariamente, puesto que en caso de haber cualquier tipo de residuo ya sea alimenticio o no de días anteriores, puede producir una intoxicación en el animal, que en casos extremos provoque la defunción.
- **Observación de las instalaciones:** aunque no de una manera muy exhaustiva, se debe realizar diariamente una comprobación del buen estado de las instalaciones, con todo lo que ello incluye, maquinaria, herramientas de trabajo... Si no se observa todos los elementos, se pueden ocasionar fallos en el proceso productivo, produciendo lesiones a los animales, o en caso más extremo su muerte.
- **Control sanitario:** revisar diariamente y de manera individual, cada lote con los correspondientes animales. Realizar una observación visual, con la finalidad de identificar animales en mal estado. Hay que tener especial atención en los animales que menor tiempo lleven en la explotación así como, en los animales que están en la fase final del ciclo de cebo. En caso de encontrar a algún animal enfermo, seguir las pautas indicadas por los veterinarios.

#### 2.3.5. SALIDA AL MATADERO:

Una vez los animales alcancen el peso adecuado, demandado por el cliente, se considera que se ha cumplido el ciclo de cebo, llegando a su final la etapa del ternero en la explotación. Deben de ser enviados al matadero.

Al ser una explotación pequeña y en diferentes lotes, el embarco de los animales en el camión de transporte, se realiza en grupos pequeños y de una forma ordenada, con la finalidad de evitar estrés, que pueda reducir la calidad de la carne. Se realizará también un ayuno de 12 horas.

Al salir de la explotación, cada animal llevará toda la documentación necesaria, y el traslado corre a cargo del matadero.

Las operaciones previas al transporte al matadero son:

- **Selección de los animales:** se seleccionan a todos aquellos animales, cuyo periodo de engorde en la explotación está próximo a su fin. Se les agrupará en el mismo lote.
- **Peso a la salida de la explotación:** se pesa a todos los animales que salen dirección al matadero, para posteriormente pasárselo a los encargados del matadero. También sirve, para comprobar que el ganadero ha realizado bien su trabajo alcanzando los parámetros adecuados.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- **Subida al camión de los animales y transporte:** se trasladan los animales hasta el lugar donde les recogerá el camión con sumo cuidado. Posteriormente se realiza su traslado al matadero, tras comprobar previamente todos los certificados, tanto de salud, como de transporte.

### **3. SANIDAD:**

Las óptimas condiciones de salud de los animales, son fundamentales para la viabilidad del proyecto, puesto que determinará en gran medida los beneficios económicos de la explotación, dado que las enfermedades en los animales generarán costes adicionales, por las siguientes razones:

- Pérdida de la calidad de la carne.
- Sacrificio precoz del animal.
- Compra de tratamientos médicos.
- Ayuda profesional de veterinario.
- Aumento en el tiempo de engorde
- Reducción de su índice productivo.

En casos más extremos, se puede ocasionar la baja del animal por defunción, perdiendo en este caso todo el dinero invertido en el mismo.

Como también hemos mencionado, el estrés tiene un papel fundamental en la sanidad de los animales. Una mala gestión en los lotes en la explotación, un mal transporte e incluso niveles abusivos de ruidos, hacen que el animal no pueda adaptarse a la vida del cebadero, afectando en consecuencia a su comportamiento y en mayor medida, a su metabolismo.

#### **3.1. PATOLOGÍAS:**

Con la finalidad, de permitir al promotor identificar problemas y enfermedades que se pueden dar dentro de su explotación, se explican algunas de ellas, con todos los detalles:

##### **DIARREA VÍRICA BOVINA:**

Este virus es capaz de provocar una pérdida en la productividad muy notable. Esto se debe, a que el animal que está infectado, sufre un crecimiento relativamente menor que el resto de animales, quedándose de tal forma atrás en relación con el resto de animales del lote. Además le hace mucho más débil, frente a otras enfermedades que puedan existir en la explotación.

Los síntomas de la Diarrea Vírica Bovina son:

- Fiebre del animal.
- Reducción notable en el consumo del alimento, denotando una falta de apetito considerable.
- Heridas en la boca. (Úlceras).

Para prevenir la Diarrea Vírica Bovina, es recomendable la vacunación, siguiendo las pautas de los profesionales.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### **RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA:**

Es una enfermedad con un índice de contagio muy alto, y que por lo tanto, se extiende con suma rapidez entre los terneros de las explotaciones. Se puede dar en todos los terneros, independientemente de su edad, y por lo tanto, es de gran importancia diagnosticarla con la mayor brevedad posible.

Los síntomas de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina son:

- Fiebre del animal.
- Reducción notable en el consumo del alimento, denotando una falta de apetito considerable.
- Decaimiento del animal.
- Secreciones nasales

Para prevenir la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, es recomendable la vacunación, siguiendo las pautas de los profesionales.

#### **3.2. PROGRAMA DE VACUNACIÓN:**

En el cebo de terneros, no existe ningún programa específico, a nivel universal, para realizar las vacunaciones de los animales. Es cada ganadero, quien junto a un profesional, diseña su estrategia, en lo referente al sistema de vacunación que va a emplear en su explotación.

A pesar de no existir un programa específico, existen una serie de vacunas que son obligatorias para cada animal, evitando así determinadas enfermedades, como pueden ser la Brucelosis.

Muchas de las vacunas, se realizan en las primeras semanas de vida de los animales. En nuestra explotación, como los terneros van a llegar más tarde, con unos meses de edad, se diseña un programa de vacunación para los meses, en los que coinciden en la explotación.

- Vacuna contra la Diarrea Vírica Bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina... Se pone a los 12-13 meses de vida, y tan solo una dosis.
- Vacuna clostridial. Como la anterior a los 12-13 meses de vida con una dosis.

#### **3.3. DESPARASITACIÓN:**

Al igual que las enfermedades, los parásitos son una amenaza para el buen funcionamiento de la explotación, por lo que hay que controlarlos. Su ataque a los animales, provocan una reducción en el índice de crecimiento, influyendo directamente en el aspecto económico.

Los principales parásitos que afectan a los animales son los nematodos, alojándose en el tracto intestinal, pudiendo alcanzar también otros órganos, como pueden ser los pulmones, y tejidos.

Se controlarán en la explotación siguiendo las pautas del veterinario, con la finalidad de un mayor bienestar animal y mayor rendimiento económico.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



### **3.4. CONTROL DE CADÁVERES:**

En las explotaciones, los animales pueden tener una muerte más prematura de lo esperado, y esta se puede deber a diferentes causas, ya sea de salud, falta de alimento o agua...

Si esto ocurre, el ganadero debe actuar de forma rápida, levantando lo más rápidamente posible el cadáver del lugar de la defunción, para trasladarlo a las afueras de la finca, donde se tapaná con una lona, donde se quedará el animal hasta que lleguen los camiones de recogida.

Como hemos dicho se actuará con la mayor brevedad posible, con la finalidad de que ningún animal se acerque al cadáver, pudiéndoles causar estrés.

Una vez recogido el cadáver se notifica al matadero. En la explotación, situamos un índice de mortalidad del 2%.

### **3.5. BIOSEGURIDAD:**

La bioseguridad se encarga de establecer una serie de prácticas, en este caso, dentro de la explotación, con la finalidad de evitar riesgos que puedan afectar a la salud y al medio ambiente.

Por ello, es fundamental para evitar enfermedades, parásitos...en la explotación. Las medidas que tiene que adoptar el ganadero son:

- Rodearse de un buen grupo de profesionales a la hora de tomar decisiones, que le ayuden a mejorar las prácticas de bioseguridad, como por ejemplo, veterinarios que reduzcan enfermedades.
- Control diario de la explotación, de los utensilios de trabajo y de la maquinaria.
- Control diario de la calidad del agua y del alimento aportado.
- Control diario de los animales de la explotación.
- Control de entrada a la explotación, de todas aquellas personas que son ajenas a la misma.
- Control de los vehículos que entran a la explotación.
- Control de todos los camiones que van a transportar a los animales, comprobando su buena higiene. Es muy importante para no introducir nuevas enfermedades.

## **4. FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO:**

### **4.1. ALIMENTACIÓN:**

Como hemos comentado, la alimentación es fundamental, puesto que es la encargada de cubrir todas las obligaciones en términos de alimentación de los terneros de la explotación.

Una buena alimentación, conlleva mejores rendimientos económicos, puesto que la calidad de la carne se verá aumentada. Es por ello que es mejor y escoger un producto de calidad para la alimentación, pues es uno de los motores de la explotación.

4.1.1. NECESIDADES DE PIENSO:

DATOS:

- Capacidad de la explotación: 80 animales.
- Peso de entrada a la explotación: 230 kg. (Estimamos un dato intermedio).
- Peso de salida de la explotación: 600 kg. (Estimamos un dato intermedio).
- Ganancia media diaria: 1,4 kg. (Estimamos un dato intermedio entre las dos razas).
- Duración aproximada del cebo: 264 días
- Consumo aproximado: 5 kg de concentrado/animal y día.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

Consumo durante el periodo de cebo = Consumo aproximado x Animales en la explotación x Duración aproximada del cebo

Consumo durante el periodo de cebo= 5 kg x 80 animales x 264 días

Consumo durante el periodo de cebo= **105.600 kg de pienso en un periodo de cebo.**

A continuación, hallaremos el consumo de un solo lote y el consumo anual total de la explotación:

Consumo de un solo lote= Consumo durante el periodo de cebo/ número de lotes

Consumo de un solo lote= 105.600 kg/ 4 lotes= **26.400 kg de pienso un lote.**

Consumo anual total de la explotación=  $\frac{\text{Consumo durante el cebo x días del año}}{\text{Duración del cebo}}$

Consumo anual total de la explotación=  $\frac{105.600 \text{ kg x } 365 \text{ días}}{264 \text{ días}}$

Consumo anual total de la explotación= **146.000 kg de pienso anuales en la explotación.**

El pienso se distribuirá con los silos implantados en la explotación.

#### 4.2. AGUA:

En el anejo de "Condicionantes del Medio" se realiza un estudio del agua de la zona, que será el que se les suministre a los animales. Como se observa en dicho anejo, nos encontramos ante un agua de calidad.

Al igual que el alimento, el agua es pilar fundamental para los buenos rendimientos en la explotación. Para el consumo de agua en animales, hay que tener en cuenta diferentes factores:

- Factores del animal, como la edad, peso, raza...
- Las condiciones de clima a las que están expuestos.
- El tipo de pienso que consumen.
- La calidad del agua.

Nuestros animales, consumirán de media unos 8 litros de agua por día y animal, por cada 100 kg de PV. Considerando un peso medio en la explotación de 400 kg, tenemos un gasto de agua diario de 32 litros de agua diarios.

#### 4.3. ESTIÉRCOL:

En relación a la producción de estiércol, la limpieza en la explotación, se realizará aproximadamente cada mes, pues la duración es orientativa, debido a la época del año en la que nos encontremos, produciéndose en función de está, más o menos estiércol. Los excrementos, se irán apilando en el estercolero, que tendrá una capacidad de hasta 3 meses, y deberá ser retirado antes de cumplirse ese tiempo.

Para calcular la cantidad de estiércol producido, tenemos en cuenta la capacidad de 80 terneros, con un ciclo aproximado de 8-9 meses, habiendo en un año 110-120 terneros. Considerando que la cantidad en toneladas de estiércol es de aproximadamente 3,5 toneladas/plaza/año para terneros de cebo, obtenemos que:

DATOS:

-115 terneros. (Dato intermedio).

-3,5 toneladas/plaza/año.

-Duración del cebo: meses

115 terneros X 3,5 toneladas/plaza/año= **402,5 toneladas de estiércol por año son producidos en la explotación.**

La retirada se realizará cada 3 meses, por lo que en ese periodo de tiempo se producen, 100,6 toneladas.

Conociendo la densidad del estiércol en terneros de cebo, 0,8 tonelada/m<sup>3</sup>, obtenemos que es necesario un estercolero de:

$$100,6 \text{ toneladas} / 0,8 \text{ tonelada/m}^3 = 80,5 \text{ m}^3.$$

Finalmente con estos datos, se determina que el estercolero tendrá una superficie de 80 m<sup>2</sup>, siendo sus medidas de 16 m X 5 m X 1 m de profundidad. Todo el estiércol será usado por parte del promotor, como abono.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

#### 4.4. MANO DE OBRA:

Para calcular la mano de obra, en primer lugar, se han de dividir las actividades a realizar, en función de su duración.

##### **ACTIVIDADES DIARIAS:**

- Anotaciones en el Libro de Registro, cosas como la mortalidad, pesos de ingreso...
- Observación del correcto funcionamiento de la explotación, controlando la maquinaria, sistemas de alimentación, bebederos...
- Observación de los animales, poniendo especial atención en los animales recién llegados y en aquellos cuyo ciclo en la explotación está llegando a su final.
- Anotar las incidencias ocurridas en el Libro de Registro.
- Control de la explotación, impidiendo el paso a personas y vehículos ajenos.

Se determina que todas estas actividades se pueden hacer con una sola persona.

##### **ACTIVIDADES SEMANALES:**

- Observación de la autonomía del pienso.
- Observación del correcto funcionamiento de la explotación, controlando la maquinaria, sistemas de alimentación, bebederos...
- Anotar las incidencias ocurridas en el Libro de Registro a lo largo de la semana.

Se determina que todas estas actividades se pueden hacer con una sola persona.

##### **ACTIVIDADES MENSUALES:**

- Recepción de los nuevos animales en la explotación (no todos los meses).
- Tratamiento de los animales débiles, con ayuda de un profesional.
- Vigilar el nivel del estercolero.
- Observación del correcto funcionamiento de la explotación, controlando la maquinaria, sistemas de alimentación, bebederos...
- Carga de los animales en el camión que les llevará al matadero.
- Limpieza del lote (vacío sanitario), del grupo de animales que abandona la explotación.

Se determina que todas estas actividades se pueden hacer con una sola persona.

**4.4.1. CONCLUSIÓN MANO DE OBRA:**

A pesar de tener que realizar todas las tareas recientemente mentadas, al ser una explotación de tan solo 80 terneros, el promotor puede realizar todas ellas sin tener que contratar a ninguna persona.

En ciertas ocasiones, como posibles vacunaciones o desparasitaciones, si es conveniente la ayuda de un veterinario.

# **ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Descripción de las obra.....	3
3. Cálculos.....	4

## **1. INTRODUCCIÓN:**

En el siguiente anejo de “Ingeniería de las Obras”, se llevarán a cabo todos los cálculos de las estructuras de las que se compone nuestro Proyecto. Los cálculos son realizados mediante el programa electrónico “Metalpla”.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:**

Se llevará a cabo la construcción de la nave principal, donde se alojarán los 80 terneros de los que se compone la explotación, un lazareto y un estercolero.

Tanto la nave como el lazareto, serán estructuras provistas de cubierta, mientras que el estercolero no, por lo que no es calculado mediante el programa “Metalpla”, ya que no irá con cubierta, y estará conformado por una losa de hormigón.

Los datos de los edificios construidos son los siguientes:

### **NAVE DE CEBO:**

La nave de cebo construida tendrá como objetivo albergar los animales, divididos en lotes para su posterior engorde y traslado al matadero una vez cumplido su ciclo en la explotación. Sus dimensiones serán:

- Longitud: 40 m.
- Anchura: 12 m.
- Altura a alero: 4,5 m.
- Altura a cumbrera: 5,5 m.
- Número de plantas: 1.
- Superficie construida: 480 m<sup>2</sup>.
- Pendiente: 20%

### **ESTERCOLERO:**

Para almacenar estiércol y con capacidad para tres meses. Sus dimensiones serán:

- Longitud: 16 m.
- Anchura: 5 m.
- Profundidad: 1 m.
- Número de plantas: 1.
- Superficie construida: 80 m<sup>3</sup>.

### **LAZARETO:**

Sus dimensiones serán:

- Longitud: 8 m.
- Anchura: 4 m.



- Altura: 2,5 m.
- Número de plantas: 1.
- Superficie construida: 32 m<sup>2</sup>.
- Pendiente: 10%.

### **3. CÁLCULOS:**

A continuación se muestran los cálculos obtenidos con el programa "Metalpla".

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### Datos Generales

Número de nudos .....	5
Número de barras .....	4
Número de hipótesis de carga .....	6
Número de combinación de hipótesis .....	15
Material .....	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura .....	Sí
Método de cálculo .....	Segundo Orden

#### Hipótesis de carga

Núm	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

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	12,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	4,50	0,00	Nudo libre
4	6,00	5,70	0,00	Nudo libre
5	12,00	4,50	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

<b>NUDOS.</b>			
<b>Imperfecciones (mm.)</b>			
<b>Número</b>	<b>Imperf. X</b>	<b>Imperf. Y</b>	<b>Imperf. Z</b>
3	22,00	0,00	0,00
4	28,00	0,00	0,00
5	22,00	0,00	0,00

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

BARRAS.								(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	5,13	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	10,10	4,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	9,42	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	6,60	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	220	Material menú
3	I PE	300	Material menú
4	I PE	300	Material menú

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Nave de terneros**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,938	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,451	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	8,482	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	8,482	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	5,491	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	2,708	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	3,265	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,830	258,7	0,00	1,14
4	4	Uniforme	Generales	1,424	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	3,019	-78,69	0,00	1,14
5	1	Uniforme	Generales	5,491	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	2,708	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	1,006	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,765	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	6,018	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	6,018	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	5,281	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	5,296	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50



# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

#### DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración $\zeta_c$ .....	: 1,5
ACERO PLACA	:	Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	:	Coefficiente de minoración $\zeta_s$ .....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 0,25
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno .....	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración $\zeta_f$ .....	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Nave de terneros****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-1,48	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,11
<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>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-4,44	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		-1,96	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-1,96	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-11,85	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,87
<i>Integridad</i>		-6,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Confort</i>		-6,78	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	11,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,09

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		8,86	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		8,86	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	17,57	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		12,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		12,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	3,02	0,10	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		3,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		3,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-3,66	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Integridad</i>		-1,46	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		-1,46	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-0,14	-0,30	0,00	0,00	0,00	-1,03
<i>Integridad</i>		0,82	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Confort</i>		0,82	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-9,02	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,68
<i>Integridad</i>		-4,97	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		-4,97	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	6,80	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		5,47	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		5,47	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	12,65	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Integridad</i>		9,26	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		9,26	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-0,37	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		-0,37	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	12,35	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		8,86	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		8,86	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	18,13	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		12,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		12,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	3,61	0,12	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		3,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		3,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		-1,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08

**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,07	-7,98	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>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,20	-23,91	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,09	-10,52	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,09	-10,52	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,53	-63,72	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,30	-36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,30	-36,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	9,57	11,26	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		6,36	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		6,36	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	18,33	-4,12	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		12,13	2,57	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		12,13	2,57	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,18	17,19	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		-0,17	16,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,17	16,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	6,40	-51,82	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		4,11	-28,71	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		4,11	-28,71	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	11,76	-61,37	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		7,57	-34,87	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		7,57	-34,87	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,37	-47,88	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,19	-26,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,19	-26,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	9,92	-16,12	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		6,51	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		6,51	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	18,78	-31,74	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		12,28	-15,64	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		12,28	-15,64	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,04	-9,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	-1,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-1,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	9,53	14,48	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		6,36	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		6,36	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	18,27	-0,86	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		12,13	2,57	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		12,13	2,57	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-0,21	20,38	0,00	0,00	0,00	0,00



## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.	(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>	-0,17	16,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	-0,17	16,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,05	-5,90	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	1,62	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
<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>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	4,85	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		2,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		2,13	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	12,91	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,85
<i>Integridad</i>		7,37	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Confort</i>		7,37	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	7,36	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		3,85	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		3,85	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	19,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		11,60	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		11,60	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-3,38	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-3,36	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-3,36	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	16,46	-0,35	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		9,68	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		9,68	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	23,65	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,61

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		14,33	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		14,33	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	9,76	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,66
<i>Integridad</i>		5,36	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		5,36	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	13,03	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		7,54	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		7,54	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	24,90	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		15,28	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		15,28	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	2,11	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		0,33	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		0,33	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	6,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		3,85	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		3,85	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	18,39	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		11,60	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		11,60	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-4,03	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		-3,36	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-3,36	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		1,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08

## **Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

### **Estructura : Nave de terneros**

---

**Cálculo** : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad** : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia**: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort**: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres**: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

**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	-14,511	5,862	0,000	0,000	0,000	-10,467
	3	-11,353	5,878	0,000	0,000	0,000	-15,969
2	1	-37,033	17,563	0,000	0,000	0,000	-31,417
	3	-33,875	17,578	0,000	0,000	0,000	-47,816
3	1	-92,450	46,599	0,000	0,000	0,000	-83,765
	3	-89,291	46,615	0,000	0,000	0,000	-127,063
4	1	23,231	-39,228	0,000	0,000	0,000	58,058
	3	26,208	-2,149	0,000	0,000	0,000	34,768
5	1	-13,869	-32,321	0,000	0,000	0,000	54,346
	3	-10,892	4,758	0,000	0,000	0,000	7,916
6	1	32,970	9,111	0,000	0,000	0,000	4,894
	3	36,327	-31,495	0,000	0,000	0,000	45,371
7	1	-69,768	19,417	0,000	0,000	0,000	-41,806
	3	-66,718	41,671	0,000	0,000	0,000	-95,897
8	1	-92,016	23,679	0,000	0,000	0,000	-44,308
	3	-88,966	45,933	0,000	0,000	0,000	-112,334
9	1	-63,961	48,230	0,000	0,000	0,000	-73,629
	3	-60,684	23,873	0,000	0,000	0,000	-89,180
10	1	-15,712	-19,050	0,000	0,000	0,000	22,322
	3	-12,735	18,030	0,000	0,000	0,000	-19,921
11	1	-52,800	-12,046	0,000	0,000	0,000	18,440
	3	-49,823	25,034	0,000	0,000	0,000	-46,995
12	1	-6,000	29,160	0,000	0,000	0,000	-30,797
	3	-2,643	-11,446	0,000	0,000	0,000	-9,073
13	1	29,139	-41,607	0,000	0,000	0,000	62,245
	3	30,829	-4,533	0,000	0,000	0,000	41,211
14	1	-7,964	-34,711	0,000	0,000	0,000	58,548
	3	-6,273	2,363	0,000	0,000	0,000	14,380
15	1	38,882	6,747	0,000	0,000	0,000	9,084
	3	40,952	-33,865	0,000	0,000	0,000	51,791

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-14,488	-6,004	0,000	0,000	0,000	10,832
	5	-11,330	-5,989	0,000	0,000	0,000	16,175

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
2	2	-36,958	-17,925	0,000	0,000	0,000	32,410
	5	-33,799	-17,909	0,000	0,000	0,000	48,397
3	2	-92,248	-47,502	0,000	0,000	0,000	86,331
	5	-89,089	-47,487	0,000	0,000	0,000	128,587
4	2	3,399	-12,057	0,000	0,000	0,000	19,482
	5	6,468	6,238	0,000	0,000	0,000	-6,413
5	2	-8,028	-28,117	0,000	0,000	0,000	56,763
	5	-4,959	-9,822	0,000	0,000	0,000	28,754
6	2	33,222	-8,796	0,000	0,000	0,000	-5,786
	5	36,182	31,841	0,000	0,000	0,000	-45,953
7	2	-81,552	-51,006	0,000	0,000	0,000	91,413
	5	-78,448	-40,023	0,000	0,000	0,000	114,744
8	2	-88,420	-60,760	0,000	0,000	0,000	114,354
	5	-85,315	-49,777	0,000	0,000	0,000	136,447
9	2	-63,621	-48,859	0,000	0,000	0,000	75,405
	5	-60,582	-24,471	0,000	0,000	0,000	90,209
10	2	-35,507	-32,616	0,000	0,000	0,000	56,835
	5	-32,438	-14,322	0,000	0,000	0,000	49,238
11	2	-46,947	-48,773	0,000	0,000	0,000	94,596
	5	-43,878	-30,479	0,000	0,000	0,000	84,889
12	2	-5,657	-29,226	0,000	0,000	0,000	30,970
	5	-2,697	11,411	0,000	0,000	0,000	9,126
13	2	9,305	-9,621	0,000	0,000	0,000	15,069
	5	11,087	8,668	0,000	0,000	0,000	-12,986
14	2	-2,120	-25,670	0,000	0,000	0,000	52,287
	5	-0,337	-7,382	0,000	0,000	0,000	22,118
15	2	39,125	-6,375	0,000	0,000	0,000	-10,121
	5	40,798	34,256	0,000	0,000	0,000	-52,455

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,037	-9,942	0,000	0,000	0,000	15,969
	4	-5,813	1,190	0,000	0,000	0,000	10,898
2	3	-24,020	-29,657	0,000	0,000	0,000	47,816
	4	-17,384	3,556	0,000	0,000	0,000	32,694
3	3	-63,588	-78,118	0,000	0,000	0,000	127,063
	4	-46,097	9,429	0,000	0,000	0,000	87,370

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
4	3	7,365	25,243	0,000	0,000	0,000	-34,768
	4	9,597	-1,879	0,000	0,000	0,000	-16,111
5	3	-6,848	-9,715	0,000	0,000	0,000	-7,916
	4	-4,625	10,659	0,000	0,000	0,000	5,054
6	3	38,146	29,266	0,000	0,000	0,000	-45,371
	4	40,379	-8,119	0,000	0,000	0,000	-18,725
7	3	-54,214	-56,996	0,000	0,000	0,000	95,897
	4	-36,718	7,598	0,000	0,000	0,000	70,565
8	3	-62,855	-77,936	0,000	0,000	0,000	112,334
	4	-45,365	15,156	0,000	0,000	0,000	83,807
9	3	-35,567	-54,657	0,000	0,000	0,000	89,180
	4	-18,070	3,779	0,000	0,000	0,000	68,348
10	3	-20,219	-8,857	0,000	0,000	0,000	19,921
	4	-10,354	2,228	0,000	0,000	0,000	21,296
11	3	-34,525	-43,784	0,000	0,000	0,000	46,995
	4	-24,668	14,798	0,000	0,000	0,000	42,874
12	3	10,682	-4,887	0,000	0,000	0,000	9,073
	4	20,550	-4,064	0,000	0,000	0,000	18,228
13	3	10,629	29,292	0,000	0,000	0,000	-41,211
	4	11,955	-2,366	0,000	0,000	0,000	-20,503
14	3	-3,574	-5,671	0,000	0,000	0,000	-14,380
	4	-2,257	10,168	0,000	0,000	0,000	0,612
15	3	41,396	33,321	0,000	0,000	0,000	-51,791
	4	42,723	-8,598	0,000	0,000	0,000	-23,064

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-5,823	-1,137	0,000	0,000	0,000	-10,898
	5	-8,047	9,973	0,000	0,000	0,000	-16,175
2	4	-17,415	-3,403	0,000	0,000	0,000	-32,694
	5	-24,051	29,744	0,000	0,000	0,000	-48,397
3	4	-46,177	-9,026	0,000	0,000	0,000	-87,370
	5	-63,669	78,346	0,000	0,000	0,000	-128,587
4	4	9,582	1,956	0,000	0,000	0,000	16,111
	5	7,361	-5,153	0,000	0,000	0,000	6,413
5	4	-8,369	8,060	0,000	0,000	0,000	-5,054
	5	-10,590	2,987	0,000	0,000	0,000	-28,754

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Nave de terneros**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
6	4	40,396	8,036	0,000	0,000	0,000	18,725
	5	38,181	-29,415	0,000	0,000	0,000	45,953
7	4	-36,816	-7,109	0,000	0,000	0,000	-70,565
	5	-54,305	69,331	0,000	0,000	0,000	-114,744
8	4	-47,704	-3,458	0,000	0,000	0,000	-83,807
	5	-65,194	74,203	0,000	0,000	0,000	-136,447
9	4	-18,133	-3,461	0,000	0,000	0,000	-68,348
	5	-35,620	54,774	0,000	0,000	0,000	-90,209
10	4	-10,414	-1,926	0,000	0,000	0,000	-21,296
	5	-20,269	29,095	0,000	0,000	0,000	-49,238
11	4	-28,462	4,172	0,000	0,000	0,000	-42,874
	5	-38,317	37,229	0,000	0,000	0,000	-84,889
12	4	20,532	4,153	0,000	0,000	0,000	-18,228
	5	10,683	4,832	0,000	0,000	0,000	-9,126
13	4	11,945	2,414	0,000	0,000	0,000	20,503
	5	10,630	-9,222	0,000	0,000	0,000	12,986
14	4	-5,995	8,518	0,000	0,000	0,000	-0,612
	5	-7,310	-1,083	0,000	0,000	0,000	-22,118
15	4	42,744	8,495	0,000	0,000	0,000	23,064
	5	41,435	-33,482	0,000	0,000	0,000	52,455

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Nave de terneros****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mKN)****Nudo : 1**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	5,933	14,483	0,000	0,000	0,000	-10,467
2	17,744	36,947	0,000	0,000	0,000	-31,417
3	47,051	92,221	0,000	0,000	0,000	-83,765
4	-39,341	-23,039	0,000	0,000	0,000	58,058
5	-32,253	14,027	0,000	0,000	0,000	54,346
6	8,950	-33,014	0,000	0,000	0,000	4,894
7	19,757	69,672	0,000	0,000	0,000	-41,806
8	24,129	91,899	0,000	0,000	0,000	-44,308
9	48,542	63,725	0,000	0,000	0,000	-73,629
10	-18,973	15,805	0,000	0,000	0,000	22,322
11	-11,788	52,858	0,000	0,000	0,000	18,440
12	29,189	5,857	0,000	0,000	0,000	-30,797
13	-41,749	-28,935	0,000	0,000	0,000	62,245
14	-34,671	8,133	0,000	0,000	0,000	58,548
15	6,557	-38,915	0,000	0,000	0,000	9,084

**Nudo : 2**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-5,933	14,517	0,000	0,000	0,000	10,832
2	-17,744	37,045	0,000	0,000	0,000	32,410
3	-47,051	92,479	0,000	0,000	0,000	86,331
4	-12,073	-3,340	0,000	0,000	0,000	19,482
5	-28,077	8,166	0,000	0,000	0,000	56,763
6	-8,958	-33,179	0,000	0,000	0,000	-5,786
7	-50,606	81,801	0,000	0,000	0,000	91,413
8	-60,327	88,716	0,000	0,000	0,000	114,354
9	-48,547	63,859	0,000	0,000	0,000	75,405
10	-32,442	35,666	0,000	0,000	0,000	56,835
11	-48,543	47,185	0,000	0,000	0,000	94,596
12	-29,198	5,800	0,000	0,000	0,000	30,970
13	-9,666	-9,258	0,000	0,000	0,000	15,069
14	-25,659	2,245	0,000	0,000	0,000	52,287
15	-6,566	-39,093	0,000	0,000	0,000	-10,121



## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

#### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

#### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

#### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

#### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^* = A$ ;  $W_y = W_{pl,y}$ ;  $W_z = W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^* = A$ ;  $W_y = W_{el,y}$ ;  $W_z = W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^* = A_{eff}$ ;  $W_y = W_{eff,y}$ ;  $W_z = W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

#### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \cdot x \cdot b_f^2 / 2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

#### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

#### Coefficientes de interacción

$k_y$ ,  $k_z$ ,  $k_{y,z}$ ,  $k_{z,y}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

$l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de albeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M^* / \{ X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M) \} + M^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{ X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M) \} + k_{yz} \cdot M^* / \{ X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \} + k_{yy} \cdot M^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{ X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M) \} + k_{zz} \cdot M^* / \{ X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M) \} + k_{zy} \cdot M^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

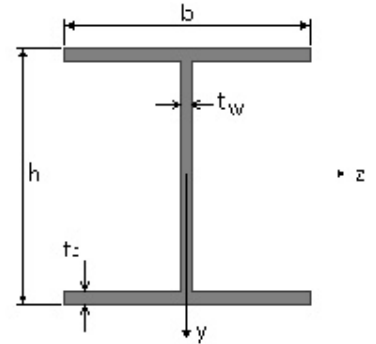
## Estructura : Nave de terneros

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
64,3	515	178	568	266,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

b = 220            h = 210  
t<sub>w</sub> = 7            t<sub>f</sub> = 11

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	5,13 = 1,14 x 4,50	55,9	86,81	0,64	0,78	0,814
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	81,61	86,81	0,94	1,12	0,575

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>            M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>            A\* = A<sub>eff</sub>            En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>            M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>            A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;            κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;            κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 89,17 x 10<sup>3</sup> / (6430 x 275 / 1,05) + 127,03 x 10<sup>6</sup> / {1 x 568000 x 275 / 1,05} = 0,907 (238 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20            Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1            Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 0,94; λ<sub>y</sub>(3) = 82; β<sub>y</sub>(3) = 1,00

N<sub>Rk</sub> = 6430 x 275 / 1,05 = 168405 N;            N<sub>Ed</sub> = -89169 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,90;            k<sub>yz</sub> = 0,416;            k<sub>yy</sub> = 0,747

i(Comb.:3) = 92326,77 / (0,575 x 6430 x 275 / 1,05) + 0,416 x 127030192 / {1 x 568000 x 275 / 1,05} = 0,450 (118 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,75$ ;  $\lambda_z(3) = 65$ ;  $\beta_z(3) = 1,33$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 33,85$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -89169 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,448$ ;       $k_{zz} = 0,693$

$i(\text{Comb.:}3) = 92326,77 / (0,75 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 127030192 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,664 \text{ (174 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 48358,04 \text{ N}$       Combinación :9

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2063 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N Ec.8}$

$i(9) = 48358 / 311948 = 0,155$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

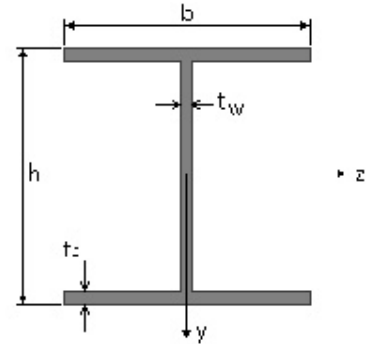
## Estructura : Nave de terneros

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
64,3	515	178	568	266,2

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

b = 220            h = 210  
t<sub>w</sub> = 7            t<sub>f</sub> = 11

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	10,10 = 2,25 x 4,50	110,16	86,81	1,27	1,49	0,442
y-y	4,50 = 1,00 x 4,50	81,61	86,81	0,94	1,12	0,575

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$              $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$              $A^* = A_{eff}$             En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$              $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$              $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;             $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$i(\text{Comb.:8}) = 85,05 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 136,4 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,967$  (253 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20            Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1            Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(8) = 0,94$ ;  $\lambda_y(8) = 82$ ;  $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$  N;             $N_{Ed} = -85053$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;             $k_{yz} = 0,415$ ;             $k_{yy} = 0,744$

$i(\text{Comb.:8}) = 88099,42 / (0,575 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 136396592 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,472$  (124 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 0,76$ ;  $\lambda_z(8) = 66$ ;  $\beta_z(8) = 1,34$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(8) = 34,5$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -85053 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,446$ ;       $k_{zz} = 0,692$

$i(\text{Comb.:}8) = 88099,42 / (0,75 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 136396592 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,705 \text{ (185 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 61223,77 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2063 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N Ec.8}$

$i(8) = 61224 / 311948 = 0,196$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

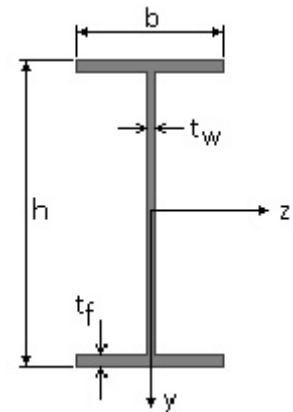
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	557	80,5	628	120,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm

b = 150                    h = 300  
t<sub>w</sub> = 7,1                    t<sub>f</sub> = 10,7

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x l	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	X
z-z	9,43 = 1,54 x 6,12	75,66	86,81	0,87	0,95	0,752
y-y	4,50 = 0,74 x 6,12	134,35	86,81	1,55	1,93	0,325

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                    M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                    A\* = A<sub>eff</sub>                    En secciones de clase 1,2 ó 3    e<sub>N,y</sub> = 0;    e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                    M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                    A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                    κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                    κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 62,76 x 10<sup>3</sup> / (5380 x 275 / 1,05) + 127,06 x 10<sup>6</sup> / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,817 (214 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 1,55; λ<sub>y</sub>(3) = 134; β<sub>y</sub>(3) = 0,73

N<sub>Rk</sub> = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N;      N<sub>Ed</sub> = -46193 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,90;      k<sub>yz</sub> = 0,552;      k<sub>yy</sub> = 0,794

i(Comb.:3) = 62760,04 / (0,325 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,552 x 127063024 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,564 (148 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,83$ ;  $\lambda_z(3) = 72$ ;  $\beta_z(3) = 1,47$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(3) = 33,85$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -62760 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,794$ ;  $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:3}) = 62760,04 / (0,78 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 127063024 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,591 \text{ (155 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 78784,77 \text{ N}$  Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2566,97 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154 \text{ N Ec.8}$

$i(3) = 78785 / 388154 = 0,203$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8):  $7,9 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,3 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,3 \text{ mm.}$

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 38 %



# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

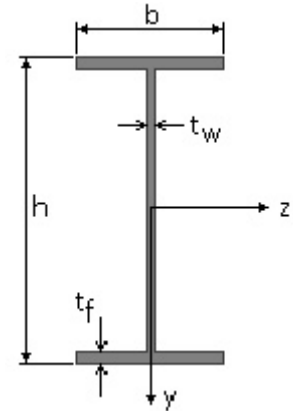
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	557	80,5	628	120,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm

b = 150      h = 300  
t<sub>w</sub> = 7,1      t<sub>f</sub> = 10,7

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x l	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	X
z-z	6,59 = 1,08 x 6,11	52,9	86,81	0,61	0,73	0,886
y-y	4,49 = 0,74 x 6,11	134,09	86,81	1,54	1,92	0,326

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3      e<sub>N,y</sub> = 0;      e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>)<sup>1/2</sup> }

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>)<sup>1/2</sup> }

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:8) = 64,44 x 10<sup>3</sup> / (5380 x 275 / 1,05) + 135,92 x 10<sup>6</sup> / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,872 (228 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(8) = 1,54; λ<sub>y</sub>(8) = 134; β<sub>y</sub>(8) = 0,73

N<sub>Rk</sub> = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N;      N<sub>Ed</sub> = -64437 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,90;      k<sub>yz</sub> = 0,552;      k<sub>yy</sub> = 0,797

i(Comb.:8) = 64436,98 / (0,326 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,552 x 135920480 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,596 (156 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(8) = 0,82$ ;  $\lambda_z(8) = 71$ ;  $\beta_z(8) = 1,44$ ;  $\alpha_{\text{crit}}(8) = 34,5$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -64437 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,797$ ;       $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:}8) = 64436,98 / (0,79 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 135920480 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,628 \text{ (165 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 79014,69 \text{ N}$       Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2566,97 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154 \text{ N Ec.8}$

$i(3) = 79015 / 388154 = 0,204$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3):  $6,1 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,3 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,3 \text{ mm.}$

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Nave de terneros**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 460 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 460 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 247 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,9 + x(0,5 \times 0,46 - 0,05))) / (46 \times 0,43(0,875 \times 46 - 5)) = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 27367 / 3^2) = 182,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 64,17 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,58  
Long. anclaje EC-3 = 247 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 28 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	430 x 460 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 460 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 361 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,01 + x(0,5 \times 0,46 - 0,05))) / (46 \times 0,43(0,875 \times 46 - 5)) = 7,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 35536 / 3^2) = 236,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### PLACAS DE ANCLAJE

##### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 93,66 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,86

Long. anclaje EC-3 = 361 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(8) = 36,4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### ZAPATAS.

#### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,40	2,40	0,80	0,34	0,33	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

#### COMBINACION :3

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

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
173,15	31,51	0,00	80,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,06	0,06	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,57	2,75

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
-67,68	25,86	0,26	-42,78	19,28	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> )	
-20,78	-20,78	0,08	-12,98	-12,98	0,01	0,00	0,00	

#### COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,30	-25,78	0,00	-58,64	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,97	1,87

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
35,44	-32,26	0,13	19,91	-22,63	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
4,73	4,73	0,00	2,95	2,95	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,30	-25,78	0,00	-58,64	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,97	1,87

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
35,44	-32,26	0,13	19,91	-22,63	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
4,73	4,73	0,00	2,95	2,95	0,00	0,00	0,00	

#### Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,40	2,40	0,80	0,34	0,33	0,00

fctd (N/mm<sup>2</sup>)    fcv (N/mm<sup>2</sup>)



# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Nave de terneros

### ZAPATAS.

1,20            0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
173,32	-31,51	0,00	-82,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,52	2,75

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
27,43	-70,71	0,28	19,77	-44,80	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> )	
-21,15	-21,15	0,08	-13,21	-13,21	0,01	0,00	0,00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
169,08	-46,27	0,00	-124,90	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
1,62	1,83

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
36,65	-110,72	0,43	19,91	-75,67	0,04	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> )	

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### ZAPATAS.

-19,80    -19,80    0,08    -12,36    -12,36    0,01    0,00    0,00

COMBINACION :11

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

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
169,08	-46,27	0,00	-124,90	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
1,62	1,83

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
36,65	-110,72	0,43	19,91	-75,67	0,04	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> )	
-19,80	-19,80	0,08	-12,36	-12,36	0,01	0,00	0,00	

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Nave de terneros

#### CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 1,384 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,161 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,845 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 80  
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 892

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 31,66 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 8,08 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento  
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

\*\*\* Atención : La correa no vale por tensión

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### Datos Generales

Número de nudos .....	5
Número de barras .....	4
Número de hipótesis de carga .....	6
Número de combinación de hipótesis .....	15
Material .....	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura .....	Sí
Método de cálculo .....	Segundo Orden

#### Hipótesis de carga

Núm	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

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	4,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	2,50	0,00	Nudo libre
4	2,00	2,70	0,00	Nudo libre
5	4,00	2,50	0,00	Nudo libre

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

<b>NUDOS.</b>		<b>Imperfecciones (mm.)</b>		
<b>Número</b>	<b>Imperf. X</b>	<b>Imperf. Y</b>	<b>Imperf. Z</b>	
3	12,00	0,00	0,00	
4	13,00	0,00	0,00	
5	12,00	0,00	0,00	

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

BARRAS.									(kN m / radián)
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	3	Pilar	3,10	2,50	1	0,00	Sin enlaces articulados	
2	2	5	Pilar	2,27	2,50	1	0,00	Sin enlaces articulados	
3	3	4	Viga	4,30	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados	
4	4	5	Viga	1,73	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados	

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**BARRAS.**

<b>Barra</b>	<b>Tabla</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Material</b>
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA	100	Material menú
3	I PE	120	Material menú
4	I PE	120	Material menú



**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	1,990	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	1,990	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	6,886	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	6,886	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,032	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,656	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,794	264,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	6,135	264,3	0,00	0,54
4	4	Uniforme	Generales	0,645	-264,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,189	-84,29	0,00	0,54
5	1	Uniforme	Generales	3,032	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,656	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,058	84,29	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	2,285	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,205	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,205	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,705	264,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,692	-84,29	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Lazareto

### 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 PLACA	:	Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	:	Coeficiente de minoración $\zeta_s$ .....	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 0,25
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> ).....	: 12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> ).....	: 70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	$\delta$ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Lazareto****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )****Nudo : 1**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-0,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<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>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-0,57	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		-0,27	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-0,27	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-1,58	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,91
<i>Integridad</i>		-0,94	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		-0,94	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	8,94	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	13,39	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		9,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		9,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,31	0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,31	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		0,31	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	4,05	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Integridad</i>		2,69	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Confort</i>		2,69	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	6,80	-0,15	0,00	0,00	0,00	-1,05
<i>Integridad</i>		4,48	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Confort</i>		4,48	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-1,29	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,75
<i>Integridad</i>		-0,76	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		-0,76	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	8,36	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Integridad</i>		5,59	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		5,59	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	12,87	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		8,56	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		8,56	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,39	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	8,99	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12



**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	13,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		9,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		9,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,38	0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		0,31	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		0,31	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07

**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,04	-2,00	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>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,13	-7,18	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,06	-3,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,06	-3,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,35	-20,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,20	-11,89	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,20	-11,89	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	9,01	-0,78	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		5,98	0,81	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		5,98	0,81	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	13,25	1,28	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		8,81	2,19	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		8,81	2,19	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,13	5,13	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		-0,12	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,12	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	5,90	-19,31	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		3,79	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		3,79	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	8,53	-18,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		5,49	-10,58	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		5,49	-10,58	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,24	-15,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,13	-9,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,13	-9,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	9,29	-9,76	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		6,08	-5,13	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		6,08	-5,13	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	13,60	-7,68	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		8,91	-3,76	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		8,91	-3,76	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,02	-3,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	-1,17	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,01	-1,17	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	8,98	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		5,98	0,81	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		5,98	0,81	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	13,21	2,09	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		8,81	2,19	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		8,81	2,19	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-0,15	5,93	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )				
<i>Integridad</i>	-0,12	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	-0,12	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,03	-1,48	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,09
<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>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,82	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		0,39	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		0,39	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	2,28	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,88
<i>Integridad</i>		1,35	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Confort</i>		1,35	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	9,07	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		5,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		5,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	13,11	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		8,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		8,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,58	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		-0,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-0,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	7,75	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Integridad</i>		4,88	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		4,88	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	10,26	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,54

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		6,50	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Confort</i>		6,50	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	1,77	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Integridad</i>		1,02	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		1,02	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	10,22	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		6,56	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		6,56	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	14,32	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		9,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		9,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,42	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	8,96	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		5,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		5,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	13,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		8,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		8,59	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-0,67	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		-0,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-0,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

---

**Cálculo** : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad** : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia**: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort**: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres**: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**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	-2,901	0,722	0,000	0,000	0,000	-0,639
	3	-2,322	0,724	0,000	0,000	0,000	-1,169
2	1	-8,896	2,596	0,000	0,000	0,000	-2,303
	3	-8,317	2,599	0,000	0,000	0,000	-4,195
3	1	-23,644	7,233	0,000	0,000	0,000	-6,446
	3	-23,066	7,236	0,000	0,000	0,000	-11,679
4	1	4,423	-9,594	0,000	0,000	0,000	7,711
	3	4,947	1,779	0,000	0,000	0,000	2,018
5	1	0,230	-11,053	0,000	0,000	0,000	9,980
	3	0,754	0,320	0,000	0,000	0,000	3,434
6	1	8,159	4,752	0,000	0,000	0,000	-1,386
	3	8,795	-7,264	0,000	0,000	0,000	4,523
7	1	-19,226	1,047	0,000	0,000	0,000	-1,352
	3	-18,680	7,872	0,000	0,000	0,000	-9,719
8	1	-21,729	0,163	0,000	0,000	0,000	0,043
	3	-21,184	6,988	0,000	0,000	0,000	-8,834
9	1	-17,009	9,614	0,000	0,000	0,000	-6,840
	3	-16,396	2,405	0,000	0,000	0,000	-8,206
10	1	-5,930	-6,348	0,000	0,000	0,000	4,891
	3	-5,406	5,024	0,000	0,000	0,000	-3,187
11	1	-10,114	-7,811	0,000	0,000	0,000	7,185
	3	-9,590	3,562	0,000	0,000	0,000	-1,743
12	1	-2,213	7,971	0,000	0,000	0,000	-4,232
	3	-1,577	-4,045	0,000	0,000	0,000	-0,676
13	1	5,603	-9,888	0,000	0,000	0,000	7,964
	3	5,891	1,484	0,000	0,000	0,000	2,490
14	1	1,408	-11,347	0,000	0,000	0,000	10,231
	3	1,697	0,025	0,000	0,000	0,000	3,904
15	1	9,341	4,461	0,000	0,000	0,000	-1,129
	3	9,741	-7,557	0,000	0,000	0,000	4,996

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-2,905	-0,750	0,000	0,000	0,000	0,679
	5	-2,327	-0,747	0,000	0,000	0,000	1,192

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

2	2	-8,910	-2,681	0,000	0,000	0,000	2,432
	5	-8,332	-2,678	0,000	0,000	0,000	4,275
3	2	-23,684	-7,461	0,000	0,000	0,000	6,803
	5	-23,105	-7,458	0,000	0,000	0,000	11,899
4	2	-4,603	-7,077	0,000	0,000	0,000	6,741
	5	-4,054	-0,864	0,000	0,000	0,000	3,227
5	2	0,729	-7,225	0,000	0,000	0,000	7,799
	5	1,278	-1,012	0,000	0,000	0,000	2,488
6	2	8,225	-4,669	0,000	0,000	0,000	1,253
	5	8,746	7,353	0,000	0,000	0,000	-4,604
7	2	-24,726	-11,260	0,000	0,000	0,000	10,513
	5	-24,166	-7,531	0,000	0,000	0,000	13,168
8	2	-21,539	-11,340	0,000	0,000	0,000	11,165
	5	-20,979	-7,612	0,000	0,000	0,000	12,746
9	2	-17,005	-9,774	0,000	0,000	0,000	7,088
	5	-16,461	-2,560	0,000	0,000	0,000	8,360
10	2	-15,011	-10,422	0,000	0,000	0,000	9,839
	5	-14,462	-4,209	0,000	0,000	0,000	8,602
11	2	-9,688	-10,567	0,000	0,000	0,000	10,910
	5	-9,139	-4,354	0,000	0,000	0,000	7,880
12	2	-2,163	-7,987	0,000	0,000	0,000	4,251
	5	-1,642	4,035	0,000	0,000	0,000	0,690
13	2	-3,417	-6,771	0,000	0,000	0,000	6,458
	5	-3,104	-0,560	0,000	0,000	0,000	2,736
14	2	1,916	-6,920	0,000	0,000	0,000	7,515
	5	2,229	-0,708	0,000	0,000	0,000	1,996
15	2	9,409	-4,366	0,000	0,000	0,000	0,980
	5	9,694	7,655	0,000	0,000	0,000	-5,086

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-0,963	-2,234	0,000	0,000	0,000	1,169
	4	-0,731	0,080	0,000	0,000	0,000	0,999
2	3	-3,451	-8,001	0,000	0,000	0,000	4,195
	4	-2,623	0,286	0,000	0,000	0,000	3,586
3	3	-9,601	-22,186	0,000	0,000	0,000	11,679
	4	-7,304	0,797	0,000	0,000	0,000	10,019

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

4	3	-1,254	5,105	0,000	0,000	0,000	-2,018
	4	-1,022	0,055	0,000	0,000	0,000	0,485
5	3	-0,239	0,783	0,000	0,000	0,000	-3,434
	4	-0,008	3,272	0,000	0,000	0,000	-0,643
6	3	8,141	7,990	0,000	0,000	0,000	-4,523
	4	8,373	-0,871	0,000	0,000	0,000	-2,593
7	3	-9,776	-17,758	0,000	0,000	0,000	9,719
	4	-7,479	0,806	0,000	0,000	0,000	9,707
8	3	-9,158	-20,340	0,000	0,000	0,000	8,834
	4	-6,860	2,748	0,000	0,000	0,000	9,019
9	3	-4,101	-16,056	0,000	0,000	0,000	8,206
	4	-1,804	0,221	0,000	0,000	0,000	7,779
10	3	-5,561	-4,853	0,000	0,000	0,000	3,187
	4	-4,296	0,431	0,000	0,000	0,000	4,969
11	3	-4,542	-9,167	0,000	0,000	0,000	1,743
	4	-3,278	3,657	0,000	0,000	0,000	3,832
12	3	3,859	-1,990	0,000	0,000	0,000	0,676
	4	5,124	-0,518	0,000	0,000	0,000	1,831
13	3	-0,862	6,013	0,000	0,000	0,000	-2,490
	4	-0,725	0,020	0,000	0,000	0,000	0,078
14	3	0,152	1,690	0,000	0,000	0,000	-3,904
	4	0,289	3,236	0,000	0,000	0,000	-1,049
15	3	8,531	8,901	0,000	0,000	0,000	-4,996
	4	8,668	-0,904	0,000	0,000	0,000	-2,995

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,733	-0,066	0,000	0,000	0,000	-0,999
	5	-0,964	2,246	0,000	0,000	0,000	-1,192
2	4	-2,628	-0,239	0,000	0,000	0,000	-3,586
	5	-3,456	8,040	0,000	0,000	0,000	-4,275
3	4	-7,317	-0,665	0,000	0,000	0,000	-10,019
	5	-9,614	22,295	0,000	0,000	0,000	-11,899
4	4	-1,013	-0,148	0,000	0,000	0,000	-0,485
	5	-1,244	3,954	0,000	0,000	0,000	-3,227
5	4	-0,656	3,206	0,000	0,000	0,000	0,643
	5	-0,887	-1,368	0,000	0,000	0,000	-2,488



**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Lazareto**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
6	4	8,379	0,804	0,000	0,000	0,000	2,593
	5	8,149	-8,010	0,000	0,000	0,000	4,604
7	4	-7,490	-0,691	0,000	0,000	0,000	-9,707
	5	-9,787	23,343	0,000	0,000	0,000	-13,168
8	4	-7,269	1,335	0,000	0,000	0,000	-9,019
	5	-9,566	20,163	0,000	0,000	0,000	-12,746
9	4	-1,812	-0,140	0,000	0,000	0,000	-7,779
	5	-4,109	16,144	0,000	0,000	0,000	-8,360
10	4	-4,296	-0,428	0,000	0,000	0,000	-4,969
	5	-5,561	13,998	0,000	0,000	0,000	-8,602
11	4	-3,937	2,935	0,000	0,000	0,000	-3,832
	5	-5,201	8,685	0,000	0,000	0,000	-7,880
12	4	5,125	0,507	0,000	0,000	0,000	-1,831
	5	3,861	2,017	0,000	0,000	0,000	-0,690
13	4	-0,714	-0,123	0,000	0,000	0,000	-0,078
	5	-0,851	3,037	0,000	0,000	0,000	-2,736
14	4	-0,357	3,230	0,000	0,000	0,000	1,049
	5	-0,494	-2,286	0,000	0,000	0,000	-1,996
15	4	8,676	0,831	0,000	0,000	0,000	2,995
	5	8,539	-8,925	0,000	0,000	0,000	5,086

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo****Estructura : Lazareto****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	0,736	2,897	0,000	0,000	0,000	-0,639
2	2,638	8,883	0,000	0,000	0,000	-2,303
3	7,347	23,609	0,000	0,000	0,000	-6,446
4	-9,615	-4,377	0,000	0,000	0,000	7,711
5	-11,054	-0,177	0,000	0,000	0,000	9,980
6	4,713	-8,182	0,000	0,000	0,000	-1,386
7	1,139	19,221	0,000	0,000	0,000	-1,352
8	0,267	21,728	0,000	0,000	0,000	0,043
9	9,695	16,963	0,000	0,000	0,000	-6,840
10	-6,320	5,961	0,000	0,000	0,000	4,891
11	-7,762	10,152	0,000	0,000	0,000	7,185
12	7,981	2,175	0,000	0,000	0,000	-4,232
13	-9,914	-5,555	0,000	0,000	0,000	7,964
14	-11,354	-1,354	0,000	0,000	0,000	10,231
15	4,416	-9,362	0,000	0,000	0,000	-1,129

**Nudo : 2**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-0,736	2,909	0,000	0,000	0,000	0,679
2	-2,638	8,923	0,000	0,000	0,000	2,432
3	-7,347	23,719	0,000	0,000	0,000	6,803
4	-7,055	4,637	0,000	0,000	0,000	6,741
5	-7,228	-0,694	0,000	0,000	0,000	7,799
6	-4,708	-8,203	0,000	0,000	0,000	1,253
7	-11,141	24,780	0,000	0,000	0,000	10,513
8	-11,237	21,594	0,000	0,000	0,000	11,165
9	-9,693	17,051	0,000	0,000	0,000	7,088
10	-10,350	15,061	0,000	0,000	0,000	9,839
11	-10,520	9,738	0,000	0,000	0,000	10,910
12	-7,976	2,201	0,000	0,000	0,000	4,251
13	-6,755	3,450	0,000	0,000	0,000	6,458
14	-6,929	-1,883	0,000	0,000	0,000	7,515
15	-4,411	-9,388	0,000	0,000	0,000	0,980

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

### Términos de sección:

$A^*$ ;  $W_y$ ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{pl,y}$ ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$ ;  $W_y=W_{el,y}$ ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$ ;  $W_y=W_{eff,y}$ ;  $W_z=W_{eff,z}$

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \cdot x \cdot b_f^2 / 2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1, 2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

### Coefficientes de interacción

$k_y$ ,  $k_z$ ,  $k_{y,z}$ ,  $k_{z,y}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

$l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de albeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

### Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M^* / \{ X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M \} + M^* / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

### Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{ X_y \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) \} + k_{yz} \cdot M^* / \{ X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M) \} + k_{yy} \cdot M^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

### Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{ X_z \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) \} + k_{zz} \cdot M^* / \{ X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M) \} + k_{zy} \cdot M^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot x \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

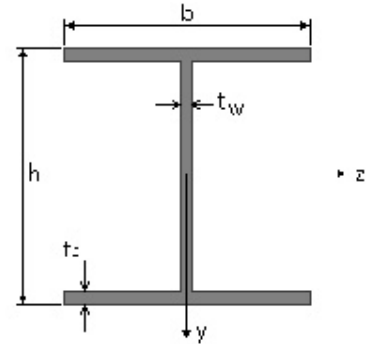
## Estructura : Lazareto

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

b = 100      h = 96  
t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	3,10 = 1,24 x 2,50	76,46	86,81	0,88	1,00	0,674
y-y	2,50 = 1,00 x 2,50	99,44	86,81	1,15	1,39	0,461

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\* / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 23,06 x 10<sup>3</sup> / (2120 x 275 / 1,05) + 11,68 x 10<sup>6</sup> / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,579 (152 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 1,15; λ<sub>y</sub>(3) = 99; β<sub>y</sub>(3) = 1,00

N<sub>Rk</sub> = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N;      N<sub>Ed</sub> = -23061 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,90;      k<sub>yz</sub> = 0,418;      k<sub>yy</sub> = 0,752

i(Comb.:3) = 23639,48 / (0,461 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,418 x 11677280 / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,317 (83 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,90$ ;  $\lambda_z(3) = 79$ ;  $\beta_z(3) = 1,27$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 30,16$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -23061 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,451$ ;       $k_{zz} = 0,696$

$i(\text{Comb.:}3) = 23639,48 / (0,66 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 11677280 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,439 \text{ (115 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 11339,27 \text{ N}$       Combinación :14

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N Ec.8}$

$i(14) = 11339 / 113711 = 0,1$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

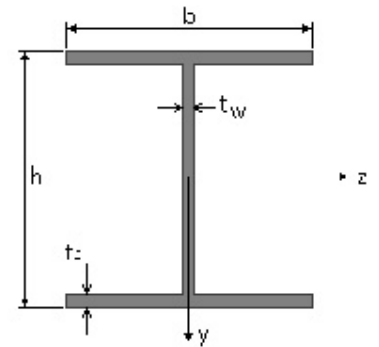
## Estructura : Lazareto

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430

Dimensiones en mm

b = 100      h = 96  
t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	2,27 = 0,91 x 2,50	56,01	86,81	0,65	0,78	0,814
y-y	2,50 = 1,00 x 2,50	99,44	86,81	1,15	1,39	0,461

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\* / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>)<sup>1/2</sup> }

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>)<sup>1/2</sup> }

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:7) = 24,14 x 10<sup>3</sup> / (2120 x 275 / 1,05) + 13,16 x 10<sup>6</sup> / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,649 (170 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(7) = 1,15; λ<sub>y</sub>(7) = 99; β<sub>y</sub>(7) = 1,00

N<sub>Rk</sub> = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N;      N<sub>Ed</sub> = -24142 N

C<sub>my</sub> = 0,60; C<sub>mz</sub> = 0,90;      k<sub>yz</sub> = 0,416;      k<sub>yy</sub> = 0,756

i(Comb.:7) = 24691,45 / (0,461 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,416 x 13164581 / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,349 (91 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(7) = 0,85$ ;  $\lambda_z(7) = 74$ ;  $\beta_z(7) = 1,20$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(7) = 32,35$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$ ;     $N_{Ed} = -24142 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;     $k_{zy} = 0,454$ ;     $k_{zz} = 0,694$

$i(\text{Comb.:7}) = 24691,45 / (0,69 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 13164581 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,485 \text{ (127 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 11428,62 \text{ N}$       Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N Ec.8}$

$i(8) = 11429 / 113711 = 0,1$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 65 %



# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Lazareto

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

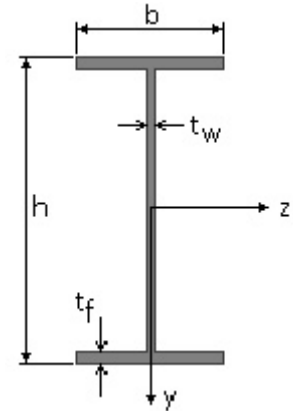
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
318	27,7	1,77

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm

b = 64                      h = 120  
t<sub>w</sub> = 4,4                    t<sub>f</sub> = 6,3

Pandeo						
Eje	I <sub>k</sub> (m) = β x I	λ	λ <sub>E</sub>	λ <sub>adimensional</sub>	Φ	X
z-z	4,30 = 2,14 x 2,01	87,7	86,81	1,01	1,10	0,658
y-y	4,50 = 2,24 x 2,01	310,82	86,81	3,58	7,48	0,071

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3 e<sub>N,y</sub> = 0; e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 9,38 x 10<sup>3</sup> / (1320 x 275 / 1,05) + 11,68 x 10<sup>6</sup> / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,761 (199 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(3) = 3,58; λ<sub>y</sub>(3) = 311; β<sub>y</sub>(3) = 2,23

N<sub>Rk</sub> = 1320 x 275 / 1,05 = 34571 N;      N<sub>Ed</sub> = -7311 N

C<sub>my</sub> = 0,90; C<sub>mz</sub> = 0,90;      k<sub>yz</sub> = 0,415;      k<sub>yy</sub> = 1,022

i(Comb.:3) = 9379,49 / (0,071 x 1320 x 275 / 1,05) + 0,415 x 11678689 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,685 (180 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,13$ ;  $\lambda_z(3) = 98$ ;  $\beta_z(3) = 2,40$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 30,16$

$N_{Rk} = 1320 \times 275 / 1,05 = 34571 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -9379 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,613$ ;  $k_{zz} = 0,691$

$i(\text{Comb.:3}) = 9379,49 / (0,57 \times 1320 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 11678689 / \{1 \times 60800 \times 275 / 1,05\} = 0,554 \text{ (145 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 22280,15 \text{ N}$  Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 629,52 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190 \text{ N Ec.8}$

$i(3) = 22280 / 95190 = 0,234$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8):  $2,4 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $0,2 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$ .

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 77 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %

# Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

## Estructura : Lazareto

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

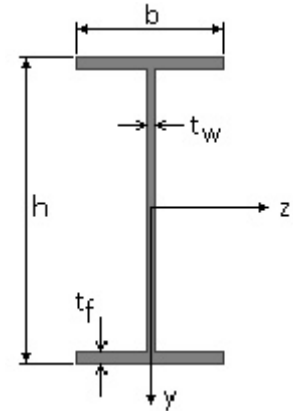
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
318	27,7	1,77

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	430



Dimensiones en mm

b = 64                      h = 120  
t<sub>w</sub> = 4,4                    t<sub>f</sub> = 6,3

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	1,73 = 0,86 x 2,01	35,16	86,81	0,405	0,60	0,951
y-y	4,50 = 2,24 x 2,01	310,51	86,81	3,58	7,47	0,071

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N<sub>Ed</sub> / (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) + M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>y</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>yy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N<sub>Ed</sub> / {X<sub>z</sub> x (A\* x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zz</sub> x M\*<sub>z</sub> / {X<sub>LT</sub> x (W<sub>z</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>)} + k<sub>zy</sub> x M\*<sub>y</sub> / (W<sub>y</sub> x f<sub>y</sub> / γ<sub>M</sub>) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>                      En secciones de clase 1,2 ó 3    e<sub>N,y</sub> = 0;    e<sub>N,z</sub> = 0

Si N<sub>d</sub> > 0 (barra traccionada), los coeficientes X<sub>y</sub> y X<sub>z</sub> valen 1. Si no hay vuelco X<sub>LT</sub> vale 1.

M\*<sub>y</sub> = M<sub>y,Ed</sub> + e<sub>N,y</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      M\*<sub>z</sub> = M<sub>z,Ed</sub> + e<sub>N,z</sub> \* N<sub>Ed</sub>                      A\* = A<sub>eff</sub>

Los coeficientes k<sub>yy</sub>, k<sub>yz</sub>, k<sub>zy</sub>, k<sub>zz</sub> según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

M<sub>cr</sub> = c<sub>1</sub> x (π / L<sub>v</sub>) x (G x I<sub>t</sub> x E x I<sub>y</sub>)<sup>1/2</sup> { (1 + π<sup>2</sup> / κ<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> } ;                      κ = L<sub>v</sub> x { I<sub>t</sub> / (2,6 x I<sub>A</sub>) }<sup>1/2</sup>

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:7) = 9,56 x 10<sup>3</sup> / (1320 x 275 / 1,05) + 13,15 x 10<sup>6</sup> / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,853 (223 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) λ<sub>adim,y</sub>(7) = 3,58; λ<sub>y</sub>(7) = 311; β<sub>y</sub>(7) = 2,23

N<sub>Rk</sub> = 1320 x 275 / 1,05 = 34571 N;                      N<sub>Ed</sub> = -9564 N

C<sub>my</sub> = 0,90; C<sub>mz</sub> = 0,90;                      k<sub>yz</sub> = 0,414;                      k<sub>yy</sub> = 1,028

i(Comb.:7) = 9563,63 / (0,071 x 1320 x 275 / 1,05) + 0,414 x 13145967 / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,730 (191 N/mm<sup>2</sup>)

## Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo

### Estructura : Lazareto

#### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{dimensional,z}}(7) = 1,08$ ;  $\lambda_z(7) = 94$ ;  $\beta_z(7) = 2,29$ ;  $\alpha_{\text{Crit}}(7) = 32,35$

$N_{Rk} = 1320 \times 275 / 1,05 = 34571 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -9564 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,617$ ;       $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:7}) = 9563,63 / (0,61 \times 1320 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 13145967 / \{1 \times 60800 \times 275 / 1,05\} = 0,615 \text{ (161 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 23436,27 \text{ N}$       Combinación : 7

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 629,52 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190 \text{ N Ec.8}$

$i(7) = 23436 / 95190 = 0,246$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3):  $1,9 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):  $0,2 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$ .

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 28 %

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.**

Todas las barras cumplen

**Proyecto : Proyecto de una nave para terneros de cebo**

**Estructura : Lazareto**

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

# **ANEJO 8: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Introducción.....	3
2. Instalación de la electricidad.....	3
2.1. Cálculo de la iluminación.....	3
2.2. Cálculo de la iluminación. Nave de terneros.....	4
2.3. Cálculo de la iluminación. Lazareto.....	4
3. Diseño de la instalación.....	5
3.1. Cuadros.....	5
3.2. Cálculo de potencias.....	6
3.3. Cálculo de las intensidades.....	7
4. Instalación de la explotación.....	8
4.1. Cálculo de la acometida.....	8
4.2. Cálculo de la derivación individual.....	11
4.3. Cálculo del cuadro secundario 1.....	12
4.4. Cálculo del cuadro secundario 2.....	13
5. Circuitos.....	15
6. Toma de tierra.....	17
7. Instalación de fontanería.....	17
8. Cálculos de fontanería.....	17
8.1. Fórmulas a utilizar.....	17
8.2. Tubería pozo-depósito.....	18
8.3. Tubería nave de cebo.....	18
8.3.1. Tubería ramal nave de cebo.....	19
8.4. Tubería lazareto.....	19
8.5. Tubería general.....	20
9. Grupo de bombeo.....	21
9.1. Pérdidas de carga.....	21
9.2. Potencia del grupo de bombeo.....	23
10. Grupo de presión.....	24
10.1. Pérdidas de carga tubería nave de cebo.....	24
10.2. Pérdidas de carga tubería ramal nave de cebo.....	25
10.3. Pérdidas de carga tubería lazareto.....	26
10.4. Pérdidas de carga tubería general.....	28
10.5. Pérdidas de carga en total.....	29
10.6. Altura manométrica grupo de presión.....	29
10.7. Potencia grupo de presión.....	30

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



## 1. INTRODUCCIÓN:

En el anejo de “Ingeniería de las Instalaciones”, se determinan todos los cálculos respecto a las instalaciones de fontanería y de iluminación en nuestro Proyecto, calculando las necesidades.

## 2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:

En este apartado, se realiza el cálculo de la red eléctrica para nuestra explotación. Dicha red, es alimentada a través de una red, que pasa por el camino que da acceso a la parcela, y que proviene directamente desde el pueblo.

La instalación a realizar, se hará de acuerdo con las necesidades de nuestra explotación, teniendo principalmente en cuenta, las necesidades de los animales. Las necesidades que se requieren son:

-Iluminación de la nave donde se alojan los terneros e iluminación del lazareto. Para el interior de la nave de los animales, se instalarán focos led, distribuidos de tal forma que ninguna parte esté sin alumbrar. Es fundamental la iluminación para evitar malos rendimientos.

-Tomas de corriente, para alimentar a las diferentes herramientas de trabajo que se vayan a usar.

### 2.1. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN:

Como hemos comentado, una buena iluminación para los animales es fundamental, principalmente en términos de bienestar animal y en términos económicos.

La fórmula con la que vamos a calcular la iluminación es la siguiente:

$$\text{Iluminación} = \frac{I \times S}{U \times D}$$

DATOS:

- I: hace referencia a las necesidades de iluminación, y se expresa en lux.
- S: superficie del recinto, en nuestro caso, superficie de la nave de los terneros y el lazareto. Se indica en m<sup>2</sup>.
- U: factor que se estipula en función de la utilización y de la altura donde se coloquen las lámparas.
- D: es un factor de depreciación. Depende del uso y del cuidado de las lámparas de la explotación.

2.1.1. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN. NAVE DE TERNEROS:

DATOS:

- Superficie: 480 m<sup>2</sup>.
- Necesidades de iluminación: 30 lux.
- Altura: 4 metros. (Estimamos "U": 0,65).
- Limpieza y mantenimiento: 4 meses. (Estimamos "D": 0,8).

$$\text{Iluminación nave de terneros} = \frac{I \times S}{U \times D}$$

$$\text{Iluminación nave de terneros} = \frac{30 \text{ lux} \times 480 \text{ m}^2}{0,65 \times 0,8}$$

**Iluminación nave de terneros= 27692 lum.**

En la nave, por deseo del promotor se van a instalar luces led de 50 W y 6000 lum. En base a ello, calculamos el número de luces que se necesitan en el interior de la nave.

$$\text{Nº de luces} = \text{Iluminación necesaria} / 6000 \text{ lum}$$

$$\text{Nº de luces} = 27692 \text{ lum} / 6000 \text{ lum}$$

**Nº de luces= 4,61= 5 luminarias harán falta en la nave.**

2.1.2. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN. LAZARETO:

DATOS:

- Superficie: 32 m<sup>2</sup>.
- Necesidades de iluminación: 20 lux.
- Altura: 2 metros. (Estimamos "U": 0,55).
- Limpieza y mantenimiento: 1 año. (Estimamos "D": 1).

$$\text{Iluminación nave de terneros} = \frac{I \times S}{U \times D}$$

$$\text{Iluminación nave de terneros} = \frac{20 \text{ lux} \times 32 \text{ m}^2}{0,55 \times 1}$$

**Iluminación nave de terneros= 1163 lum.**

En el lazareto, por deseo del promotor se van a instalar luces led de 10 W y 1250 lum. En base a ello, calculamos el número de luces que se necesitan en el interior de la nave.

$$\text{Nº de luces} = \text{Iluminación necesaria} / 1250 \text{ lum}$$

$$\text{Nº de luces} = 1163 \text{ lum} / 1250 \text{ lum}$$

**Nº de luces= 1= 1 luminaria hará falta en el lazareto.**

### **3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:**

Nuestra explotación, estará diseñada y constituida por los siguientes elementos, que formarán parte de la instalación eléctrica:

#### **NAVE DE CEBO:**

- Motor de los silos, con potencia de 2000 W. Al haber dos silos, contaremos con dos motores, consumiendo una potencia de 4000 W.
- Toma de corriente, que se instalarán a lo largo de la nave. En un total se instalarán 6 tomas, consumiendo cada una alrededor de 450 W, siendo el total de 2700 W.
- Lámparas led, como hemos indicado serán de 50 W y 6000 lum. Se instalarán 5 unidades, por lo que la potencia asciende a 250 W.

#### **LAZARETO:**

- Toma de corriente, que se instalarán en el interior. En un total se instalarán 4 tomas, siendo el total de potencia de 1800 W, ya que tendrán la misma potencia que en la nave de cebo.
- Instalación de una lámpara led. de 10 W y 1250 lum.

#### **OTRAS NECESIDADES:**

Principalmente las necesidades eléctricas de bombear el agua, procedente de un pozo, para abastecer a los animales.

- Motor de presión de potencia aproximada 1800 W.
- Motor de bombeo de potencia aproximada 2000 W.

#### **POTENCIA TOTAL:**

La suma de todas las potencias hace un total de 12560 W.

#### **3.1. CUADROS:**

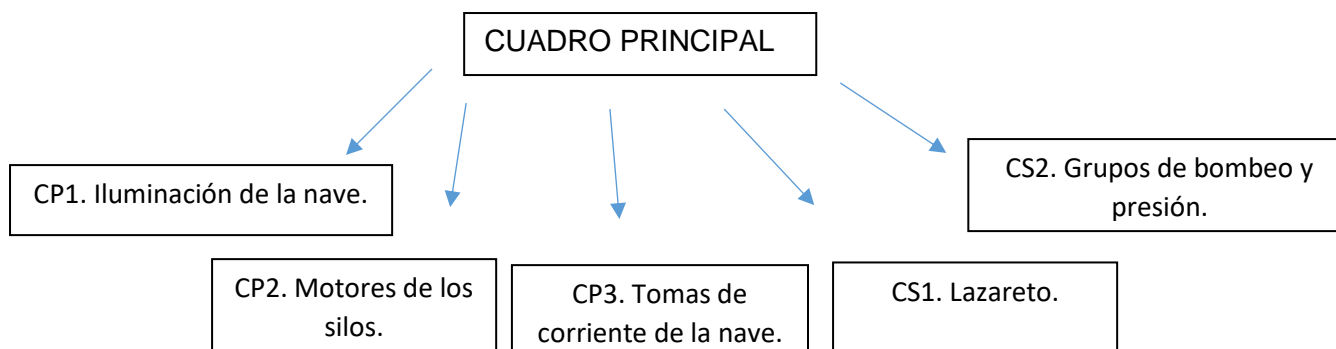
El cuadro principal de la instalación, se colocará en la nave donde se alojan los terneros, mientras que el cuadro secundario número 1, se colocará en el lazareto y el cuadro secundario número 2, situado en los grupos que facilitarán el agua, el de bombeo y el de presión.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 8: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES



Posteriormente, el CS1, del lazareto estará compuesto por:

-CS1 C1. Tomas de Corriente.

-CS1 C2. Iluminación.

Y el CS2, perteneciente a los grupos de bombeo, estará compuesto por:

-CS2 C1. Grupo de bombeo.

-CS2 C2. Grupo de presión.

### 3.2. CÁLCULO DE POTENCIAS:

Toda la instalación eléctrica, cumplirá con la legislación actual del Reglamento electrotécnico de baja tensión (R.E.B.T.), por lo que la instalación de nuestro Proyecto será de baja tensión. Para calcular la potencia que se necesita para que nuestro Proyecto pueda llevarse a cabo, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia (P)} = \text{Potencia de diseño (Pd)} \times \text{número de elementos (n)} \times \text{factor de simultaneidad (Fs)} \times \text{Factor de utilización (Fu)}$$

A continuación, se realizará una tabla con los resultados obtenidos:

Circuito	Potencia de diseño (Pd)	Número de elementos (n)	Factor de simultaneidad (Fs)	Factor de utilización (Fu)	Potencia obtenida
CP1	50 W	5	1	1	250 W
CP2	2000 W	2	1	1	4000 W
CP3	450 W	6	1	1	2700 W
CS1	1810 W	1	1	1	1810 W
CS1 C1	450 W	4	1	1	1800 W
CS1 C2	10 W	1	1	1	10 W
CS2	3800 W	1	1	1	3800 W
CS2 C1	1800 W	1	1	1	1800 W
CS2 C2	2000 W	1	1	1	2000 W
<b>Observaciones:</b> El cuadro principal, contará con una potencia de= CP1+CP2+CP3+CS1+CS2 <b>Potencia= 12560 W</b>					

Tabla 1. Cálculo de las potencias.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 3.3. CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES:

Para el cálculo de las intensidades, usaremos dos fórmulas, en función de tener corriente monofásica o trifásica.

<u>PARÁMETRO</u>	<u>FÓRMULA</u>
Corriente monofásica	$\text{Intensidad} = \frac{P}{U' \times \cos\phi}$
Corriente trifásica	$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$

Tabla 2. Fórmulas para el cálculo de intensidades.

Cada símbolo corresponde a:

- P: potencia activa (W).
- U': tensión simple o de fase (V). Su valor es siempre 230 V.
- U: tensión compuesta o de línea (V). Su valor es siempre 400 V.
- COSφ: factor de potencia

A continuación, se muestra una tabla con los resultados obtenidos:

Circuito	Potencia activa (W)	U'	U	COSφ:	Intensidad (A)
CP1	250 W	230 V	---	0,9	1,21 A
CP2	4000 W	---	400 V	0,85	6,8 A
CP3	2700 W	---	400 V	0,8	4,87 A
CS1	1810 W	230 V	---	0,85	9,26 A
CS1 C1	1800 W	230 V	---	0,8	9,78 A
CS1 C2	10 W	230 V	---	0,9	0,05 A
CS2	3800 W	---	400 V	0,85	6,45 A
CS2 C1	1800 W	230 V	---	0,85	9,21 A
CS2 C2	2000 W	---	400 V	0,85	3,4 A

**Observaciones:** El COSφ tiene diferentes valores, estos dependen de cada lugar a donde vaya destinada la electricidad. Estos valores son:  
 -Resistencias puras: 1  
 -Lámparas de descarga: 0,9  
 -Motores: 0,7-0,85

Tabla 3. Cálculo de las intensidades.

#### 4. INSTALACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN:

##### 4.1. CÁLCULO DE LA ACOMETIDA:

La acometida se llevará a cabo a través de una red eléctrica cercana a la parcela. Se produce desde un punto de enganche que se encuentra en un poste de la luz, muy cercano a nuestra explotación. La distancia es de 200 metros.

Por medio de este punto de enganche, la electricidad llegará a nuestra explotación sin problema. Para lograrlo, se construye una línea enterrada. Para abastecer a toda la explotación, contaremos una línea trifásica, por lo que ya sabemos que la tensión compuesta o de línea será de 400 V y con una potencia de 20000 W.

A continuación, se hallará la intensidad, utilizando la fórmula del anterior apartado, y posteriormente la intensidad de diseño, que al contar con una red enterrada, se le tendrán que aplicar una serie de coeficientes de corrección:

$$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$$

$$\text{Intensidad} = \frac{20000W}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,9}$$

**Intensidad =32,08 A**

Para calcular la intensidad de diseño, se divide la intensidad calculada entre los coeficientes de corrección, que serán:

COEFICIENTE DE TEMPERATURA:

TEMPERATURA DE SERVICIO (°C)	TEMPERATURA DEL TERRENO (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

Tabla 4. Coeficiente del factor de temperatura, señalando el escogido.

COEFICIENTE DE RESISTIVIDAD TÉRMICA:

TIPO DE CABLE	RESISTIVIDAD TÉRMICA DEL TERRENO EN K.m/W								
	0,80	0,85	0,90	1	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78

Tabla 5. Coeficiente de la resistividad térmica, señalando el escogido.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

COEFICIENTE DE CORRECCIÓN POR ENTUBADO:

FACTOR DE CORRECCIÓN								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D=0	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Tabla 6. Coeficiente de corrección por entubado, señalando el escogido

COEFICIENTE DE PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN.

\*Estipulamos una profundidad de instalación de 0,60 m.

Profundidad de instalación (m)	0,40	0,50	0,6	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

Tabla 7. Coeficiente de corrección en función de la profundidad de instalación, señalando el escogido.

Una vez tenemos todos los datos escogidos, realizamos el cálculo:

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{\text{Intensidad}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{32,08 \text{ A}}{1 \times 1 \times 0,80 \times 1,01}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \underline{\underline{39,70 \text{ A}}}$$

Con la intensidad de diseño, calculada podemos calcular el cable a utilizar, que será un cable tripolar de polietileno reticulado de 50 mm<sup>2</sup>.

$$\underline{\underline{3x XLPE de 50 \text{ mm}^2}}$$

CAÍDA DE TENSIÓN:

Se realiza del cable escogido, y las posibles fórmulas que hay que escoger son:

<u>PARÁMETRO</u>	<u>FÓRMULA</u>
Corriente monofásica	Caída de tensión= $e = \frac{2 \times l \times P}{\gamma \times s \times U'}$
Corriente trifásica	Caída de tensión= $e = \frac{l \times P}{\gamma \times s \times U}$

Tabla 8. Fórmulas para la caída de tensión.

Cada símbolo corresponde a:

- P: potencia activa (W).
- U': tensión simple o de fase (V). Su valor es siempre 230 V.
- U: tensión compuesta o de línea (V). Su valor es siempre 400 V.
- l: longitud en metros.
- $\gamma$ : conductividad
- s: sección del cable en mm<sup>2</sup>.

Para hallar el valor de la conductividad, debemos saber que nos encontramos en una línea trifásica de cobre, por lo que el valor será de 47,6.

$$e = \frac{l \times P}{\gamma \times s \times U}$$

$$e = \frac{200 \text{ m} \times 20000 \text{ W}}{47,6 \times 50 \text{ mm}^2 \times 400 \text{ V}}$$

$$\mathbf{e = 4,20 \text{ V}}$$

$$\%e = \frac{4,20 \text{ V}}{400 \text{ V}} \times 100$$

$$\mathbf{\%e = 1,05. \text{ Valor aceptado.}}$$



Por ello elegimos finalmente, que el cable elegido será:

RV 0,6/1 kV 4X50 mm<sup>2</sup>.

-R: aislamiento de XLPE.

-V: cubierta de PVC.

-0,6/1 Kv: tensión nominal.

-4: número de conductores (se incluye el neutro).

-50 mm<sup>2</sup>: sección nominal.

#### 4.2. CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL:

Para su cálculo, procedemos a calcular la intensidad y la intensidad de diseño, de toda la instalación de nuestra explotación. La potencia necesaria la tenemos calculada en la tabla número 1 y es 12560 W. Las fórmulas se usarán las mismas que en el anterior apartado:

$$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$$

$$\text{Intensidad} = \frac{12560W}{\sqrt{3} \times 400 V \times 0,9}$$

$$\text{Intensidad} = \mathbf{20,14 A}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{\text{Intensidad}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{20,14 A}{1 \times 1 \times 0,80 \times 1,01}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \mathbf{24,93 A}$$

\*Los coeficientes se sacan de las tablas número 4, 5, 6 y 7.

Con la intensidad de diseño, calculada podemos calcular el cable a utilizar, que será un cable tripolar de policloruro de vinilo de 10 mm<sup>2</sup>.

$$\mathbf{3x PVC de 10 mm^2.}$$

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

CAÍDA DE TENSION:

En este caso el valor de "l" será de 20 metros.

$$e = \frac{l \times P}{\gamma \times s \times U}$$
$$e = \frac{20 \text{ m} \times 12560 \text{ W}}{47,6 \times 10 \text{ mm}^2 \times 400 \text{ V}}$$

$$\mathbf{e = 1,32 \text{ V}}$$

$$\%e = \frac{1,32 \text{ V}}{400 \text{ V}} \times 100$$

**%e = 0,33.** Valor aceptado.

Por ello elegimos finalmente, que el cable elegido será:

RV 0,6/1 kV 5X10 mm<sup>2</sup>.

-R: aislamiento de XLPE.

-V: cubierta de PVC.

-0,6/1 Kv: tensión nominal.

-5: número de conductores (se incluye el neutro y protección)

-10 mm<sup>2</sup>: sección nominal.

4.3. CÁLCULO DEL CUADRO SECUNDARIO 1:

El cuadro secundario número 1, estará situado en el lazareto, y será alimentado a través del cuadro principal, situado en la nave donde se encuentran los terneros. A continuación, se realizan los cálculos correspondientes:

$$\mathbf{Intensidad = \frac{P}{U' \times \cos\phi}}$$

$$Intensidad = \frac{1810 \text{ W}}{230 \text{ V} \times 0,85}$$

$$\mathbf{Intensidad = 9,26 \text{ A}}$$

$$\mathbf{Intensidad \text{ de } \text{diseño} = \frac{Intensidad}{\text{Coeficientes de corrección}}}$$

$$Intensidad \text{ de } \text{diseño} = \frac{9,26 \text{ A}}{1 \times 1 \times 0,80 \times 1,01}$$

$$\mathbf{Intensidad \text{ de } \text{diseño} = 11,46 \text{ A}}$$

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

\*Los coeficientes se sacan de las tablas número 4, 5 ,6 y 7.

Con la intensidad de diseño, calculada podemos calcular el cable a utilizar, que será un cable tripolar de policloruro de vinilo de 6 mm<sup>2</sup>.

**3x PVC de 6 mm<sup>2</sup>.**

CAÍDA DE TENSIÓN:

En este caso el valor de "l" será de 20 metros.

$$e = \frac{2 \times l \times P}{\gamma \times s \times U'}$$
$$e = \frac{2 \times 20 \text{ m} \times 1810 \text{ W}}{47,6 \times 6 \text{ mm}^2 \times 230 \text{ V}}$$

**e = 1,10 V**

$$\%e = \frac{1,10 \text{ V}}{230 \text{ V}} \times 100$$

**%e =0,48.** Valor aceptado.

Por ello elegimos finalmente, que el cable elegido será:

RV 0,6/1 kV 5X6 mm<sup>2</sup>.

-R: aislamiento de XLPE.

-V: cubierta de PVC.

-0,6/1 Kv: tensión nominal.

-5: número de conductores (se incluye el neutro y protección)

-6 mm<sup>2</sup>: sección nominal.

#### 4.4. CÁLCULO DEL CUADRO SECUNDARIO 2:

El cuadro secundario número 1, estará situado en el grupo de bombeo y presión, y será alimentado a través del cuadro principal, situado en la nave donde se encuentran los terneros. A continuación, se realizan los cálculos correspondientes:

$$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$$

$$\text{Intensidad} = \frac{3800\text{W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,85}$$

**Intensidad =6,45 A**

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{\text{Intensidad}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{6,45 \text{ A}}{1 \times 1 \times 0,80 \times 1,01}$$

**Intensidad de diseño =7,98 A**

\*Los coeficientes se sacan de las tablas número 4, 5 ,6 y 7.

Con la intensidad de diseño, calculada podemos calcular el cable a utilizar, que será un cable tripolar de polietileno reticulado de 6 mm<sup>2</sup>.

**3x XLPE de 6 mm<sup>2</sup>.**

CAÍDA DE TENSIÓN:

En este caso el valor de "l" será de 35 metros.

$$e = \frac{l \times P}{\gamma \times s \times U}$$
$$e = \frac{35 \text{ m} \times 3800 \text{ W}}{47,6 \times 6 \text{ mm}^2 \times 400 \text{ V}}$$

$$\mathbf{e = 1,16 \text{ V}}$$

$$\%e = \frac{1,16 \text{ V}}{400 \text{ V}} \times 100$$

**%e =0,29.** Valor aceptado.

Por ello elegimos finalmente, que el cable elegido será:

RV 0,6/1 kV 5X6 mm<sup>2</sup>.

-R: aislamiento de XLPE.

-V: cubierta de PVC.

-0,6/1 Kv: tensión nominal.

-5: número de conductores (se incluye el neutro y protección)

-6 mm<sup>2</sup>: sección nominal.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## 5. CIRCUITOS:

Para calcular los circuitos, necesitamos calcular la intensidad y las intensidades de diseño. Las intensidades ya están calculadas en la tabla número 3. Para calcular las intensidades de diseño, utilizamos datos de la siguiente fórmula y las siguientes tablas:

$$\text{Intensidad de diseño} = \frac{\text{Intensidad}}{\text{Coeficientes de corrección}}$$

COEFICIENTE DE TEMPERATURA:

TIPO DE AISLAMIENTO	TEMPERATURA (°C)														
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
PVC	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57	--	--	--	--
XLPE y EPR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,45

Tabla 9. Coeficientes del factor de temperatura, señalando los escogidos.

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE VARIOS CIRCUITOS:

DISPOSICIÓN DE CABLES	NÚMERO DE CIRCUITOS O CABLES MULTICONDUCTORES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
A*	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40	
B*	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	----			
C*	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	0,60				
D*	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70				
E*	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				

Tabla 10. Coeficientes de reducción para agrupamiento de varios circuitos.

LEYENDA:

- A\*: Agrupados en una superficie empotrados o embutidos.
- B\*: Capa única sobre la pared, suelo o superficie sin perforar.
- C\*: Capa única en el techo.
- D\*: Capa única en una superficie perforada vertical u horizontal.
- E\*: Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc...

No se señalan los valores a escoger en la tabla, puesto que son demasiados.

Circuito	Intensidad (A)	COEFICIENTE DE TEMPERATURA	COEFICIENTE DE CIRCUITOS	INTENSIDAD DE DISEÑO
CP1	1,21 A	1	0,7	1,73 A
CP2	6,8 A	1	0,65	10,46 A
CP3	4,87 A	1	0,75	6,5 A
CS1	9,26 A	1	0,8	11,58 A
CS2	6,45 A	1	0,65	9,92 A

**Observaciones:** El coeficiente de temperatura, siempre lo consideramos a 40 °C, siendo su valor 1.

Tabla 11. Cálculo de las intensidades de diseño.

#### CAÍDA DE TENSIÓN:

Se calcula siguiendo el mismo procedimiento que en apartados anteriores. Los valores serán los siguientes:

Circuito	Potencia activa (W)	U'	U	Sección (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Y	Caída de tensión	CUMPLE
CP1	250 W	230 V	--	2,5 mm <sup>2</sup>	8 m	47,6	0,15 V e%: 0,063	✓
CP2	4000 W	--	400 V	6 mm <sup>2</sup>	20 m	47,6	0,70 V e%: 0,175	✓
CP3	2700 W	--	400 V	6 mm <sup>2</sup>	10 m	47,6	0,24 V e%: 0,06	✓
CS1	1810 W	230 V	--	6 mm <sup>2</sup>	20 m	47,6	1,10 V e%: 0,48	✓
CS2	3800 W	--	400 V	6 mm <sup>2</sup>	35 m	47,6	1,16 V e%: 0,29	✓

**Observaciones:** El coeficiente Y siempre tendrá el mismo valor, 47,6.

Tabla 12. Cálculo de las caídas de tensión.

A continuación, se indican los cables que llevarán los circuitos.

Circuito	CABLE ELEGIDO
CP1	H07 V-K 3G 2,5 mm <sup>2</sup>
CP2	VV 0,6/1 kV 5x6 mm <sup>2</sup>
CP3	VV 0,6/1 kV 5x6 mm <sup>2</sup>
CS1	H07 V-K 3G 6 mm <sup>2</sup>
CS2	VV 0,6/1 kV 5x6 mm <sup>2</sup>

Tabla 13. Cables de los circuitos.

- H: hace referencia a las normas armonizadas.
- 07: tensión nominal.
- V: aislamiento de PVC.
- K: forma del conductor.
- 3: número de conductores.
- G: conductor de protección
- 2,5 y 6 mm<sup>2</sup>: sección nominal.

## 6. TOMA DE TIERRA:

Se colocará en la cimentación de la nave principal y constará de un conductor desnudo, de cobre de una sección de 30 x 2 mm, enterrado horizontalmente.

## 7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:

Con la instalación de fontanería, se pretende asegurar el suministro continuo de agua en todos los lugares de la explotación que sean necesario su uso. Para un buen diseño de la instalación, hemos de calcular los caudales y las tuberías que se van a usar.

El suministro de agua, se hace a través de un pozo, a través del cual se realiza la extracción. El agua se podrá extraer y repartir gracias al grupo de bombeo y presión. El agua será almacenada en un depósito de 25000 litros de capacidad. Todas las tuberías de nuestra explotación, serán de policloruro de vinilo (PVC).

A continuación, procedemos a realizar los cálculos pertinentes.

## 8. CÁLCULOS DE FONTANERÍA:

### 8.1. FÓRMULAS A UTILIZAR:

Se procede a realizar el cálculo de los caudales así como de las tuberías que se van a tener que emplear. La fórmula empleada para la obtención del caudal, es la siguiente:

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Caudal total (QTot)} \times \frac{1}{\sqrt{n^{\circ}-1}}$$

DATOS:

- Caudal y caudal total se expresan en “L/s”
- n<sup>o</sup>: hace referencia al número de elementos en la instalación.

Otras fórmulas que podemos usar son:

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Velocidad (V)} \times \text{Superficie (S)}$$

$$\text{Superficie} = \frac{\pi}{4} \times D^2$$

Despejando, nos quedaría

$$D = \left( \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

DATOS:

-Superficie se mide en m<sup>2</sup>.

-Velocidad en m/s.

### 8.2. TUBERÍA POZO-DEPÓSITO:

La tubería que se va a usar es de 40 mm. Esta tubería tendrá como función la del llenado del depósito situado en la explotación, con capacidad de 25000 litros. Con estas dimensiones, se asegura la llegada a la nave de terneros y al lazareto, de agua suficiente para que en caso de avería, no suponga un problema.

Las dimensiones de la tubería son de 7 metros de altura del pozo, 1 metro de altura del depósito y 4 metros de distancia entre el pozo y el depósito, siendo la suma total de 12 metros de longitud.

### 8.3. TUBERÍA NAVE DE CEBO:

Para su cálculo, se necesitan conocer una serie de datos, que son los siguientes:

- Número de bebederos: 40. 10 por lote, de un metro de longitud.
- Tomas de agua en la nave: 2
- Caudal del bebedero: 0,03 L/s.
- Caudal de cada toma de agua: 0,02 L/s
- Velocidad: 1 m/s.

El procedimiento a seguir, es primeramente calcular el caudal, para posteriormente conocer el diámetro de la tubería que hay que utilizar.

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Caudal total (Q}_{\text{Tot}}) \times \frac{1}{\sqrt{n^0 - 1}}$$

$$Q = (40 \text{ bebederos} \times 0,03 \text{ L/s} + 2 \times 0,02 \text{ L/s}) \times \frac{1}{\sqrt{40 - 1}}$$

$$\underline{\underline{Q = 0,198 \text{ L/s} = 1,98 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}}$$

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



$$D = \left( \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$D = \left( \frac{1,98 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

**D=0,016 metros=16 milímetros.**

La tubería a utilizar es de 20 mm.

### 8.3.1 TUBERÍA RAMAL NAVE DE CEBO:

La nave de cebo, estará dividida por un ramal, que divide a los bebederos en dos grupos. Al haber 40 bebederos, el ramal abarca la mitad, 20.

Para su cálculo, se necesitan conocer una serie de datos, que son los siguientes:

- Número de bebederos: 20.
- Caudal del bebedero: 0,03 L/s.

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Caudal total (Q}_{\text{Tot}}) \times \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

$$Q = (20 \text{ bebederos} \times 0,03 \text{ L/s}) \times \frac{1}{\sqrt{20^2 - 1}}$$

$$\underline{\underline{Q = 0,137 \text{ L/s} = 1,37 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}}$$

$$D = \left( \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$D = \left( \frac{1,37 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

**D=0,013 metros=13 milímetros.**

La tubería a utilizar es de 16 mm.

### 8.4. TUBERÍA LAZARETO:

Para su cálculo, se necesitan conocer una serie de datos, que son los siguientes:

- Número de bebederos: 2.
- Tomas de agua en el lazareto: 1
- Caudal del bebedero: 0,03 L/s.
- Caudal de cada toma de agua: 0,02 L/s
- Velocidad: 1 m/s.

El procedimiento a seguir, es primeramente calcular el caudal, para posteriormente conocer el diámetro de la tubería que hay que utilizar.

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Caudal total (QTot)} \times \frac{1}{\sqrt{n^0-1}}$$

$$Q = (2 \text{ bebederos} \times 0,03 \text{ L/s} + 1 \times 0,02 \text{ L/s}) \times \frac{1}{\sqrt{2-1}}$$

$$\underline{Q = 0,08 \text{ L/s} = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$D = \left( \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$D = \left( \frac{8 \times 10^{-5} \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$\underline{D = 0,010 \text{ metros} = 10 \text{ milímetros.}}$$

La tubería a utilizar es de 16 mm.

#### 8.5. TUBERÍA GENERAL:

Es la encargada de transportar el agua hasta la nave donde se encuentran los terneros y al lazareto. Por ello su caudal, será la suma de ambos caudales previamente calculados.

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Caudal nave de terneros} + \text{Caudal lazareto}$$

$$Q = (0,198 + 0,08) \text{ L/s}$$

$$\underline{Q = 0,278 \text{ L/s} = 2,78 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$D = \left( \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$D = \left( \frac{2,78 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{1/2}$$

$$\underline{D = 0,0189 \text{ metros} = 18,9 \text{ milímetros.}}$$

La tubería a utilizar es de 25 mm.

## 9. GRUPO DE BOMBEO:

Con el grupo de bombeo, que será de 9 atmósferas, lo que buscamos es conseguir que el agua vaya desde su lugar de origen, el pozo, hasta el depósito. Para ello sabemos que la tubería usada va a ser de 40 mm con una longitud de 12 metros, siendo 8 del total de desnivel.

Con los cálculos que vamos a realizar a continuación, buscaremos elegir el grupo de bombeo, que se adapte a las características de nuestra explotación. Las fórmulas que vamos a usar, son las siguientes:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{K}{D} \times 3,7 + \frac{5,74}{Re^{0,4}}\right)\right)^2}$$
$$Re = \frac{V \times D}{\nu}$$
$$\Delta H_c = J \times L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

De esta fórmula se deduce, que:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

### DATOS:

- Re: hace referencia al número de Reynolds.
- V: Velocidad en m/s.
- $\nu$  : Es la viscosidad cinemática del agua, expresado en m<sup>2</sup>/s.
- L: longitud en metros.
- g: es la fuerza de gravedad y la expresaremos en m<sup>2</sup>/s.
- J: pérdidas de carga, en función de la longitud. Se expresa en m/m.
- $\Delta H_c$ : son las pérdidas de carga (continuas).
- D: diámetro en metros.
- $\lambda$ : Factor de fricción

### 9.1. PÉRDIDAS DE CARGA:

En primer lugar hay que hallar el caudal.

#### DATOS NECESARIOS:

- D: 40 mm.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

-V: 1 m/s

$$Q = V \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times S^2$$

$$\underline{Q = 1,252 \times 10^{-3} = 0,001252 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Una vez conocido el caudal, con este dato, calculamos la velocidad del fluido dentro de nuestra tubería.

$$\text{Velocidad real} = \frac{Q \times 4}{\pi \times S^2}$$

$$\text{Velocidad real} = \left(\frac{0,001252 \times 4}{\pi \times 0,04^2}\right)$$

$$\underline{\text{Velocidad real} = 0,997 \text{ m/s.}}$$

Queremos llegar a calcular las pérdidas de carga, por lo que para ello hemos de calcular el coeficiente de fricción. En primer lugar, usamos la ecuación de Reynolds, para luego hallar el coeficiente:

$$\text{Re} = \frac{0,997 \times 0,04}{1,1 \times 10^{-6}}$$

$$\underline{\text{Re} = 36255}$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,04} \times 3,7 + \frac{5,74}{36255 \times 0,4}\right)\right)^2}$$

$$\underline{\lambda = 0,225}$$

A continuación, calcularemos "J", que son las pérdidas de carga en función de la longitud, para ello sabemos que nuestra longitud es de 12 metros, para luego saber las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_c = J \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{0,225}{0,04} \times \frac{0,997^2}{2 \times 9,8} \times 12 \text{ m}$$

$$\underline{\Delta H_c = 3,42 \text{ kPa}}$$

Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

A partir de este dato, estipulamos las pérdidas de carga singulares, el 20 % de las pérdidas continuas.

$$\underline{\Delta H = 3,42 \times 0,2 = 0,684 \text{ kPa}}$$

Por tanto, en base a todos los resultados hallados, se determina que las pérdidas de carga totales, será la suma de las pérdidas de carga continuas y singulares.

$$\underline{\Delta H \text{ totales} = 0,684 + 3,42 = 4,104 \text{ kPa}}$$

## 9.2. POTENCIA DEL GRUPO DE BOMBEO:

Para calcular la potencia, usaremos las siguientes fórmulas:

$$H = H_g + \Delta H_t + h$$

Con esta fórmula hallaremos la altura manométrica del grupo de bombeo, para posteriormente introducir el dato, en la fórmula de la potencia, y obtener el dato que buscamos.

$$\text{Potencia} = \gamma \frac{Q \times H}{75 \times n}$$

DATOS:

-H: altura manométrica.

-H<sub>g</sub>: desnivel. En nuestro caso es de 80 kPa.

-h: presión máxima. En nuestro caso es de 450 kPa.

\*Todas las unidades son kilopascales (kPa)

$$H = H_g + \Delta H_t + h$$

$$H = (80 + 4,104 + 480) \text{ kPa}$$

$$\underline{H = 564,104 \text{ kPa}}$$

Finalmente hallamos la potencia:

$$\text{Potencia} = \gamma \frac{Q \times H}{75 \times n}$$

$$\text{Potencia} = 0,997 \times \frac{1,252 \times 56,4}{75 \times 0,75}$$

$$\underline{\text{Potencia} = 1,25 \text{ CV}}$$

La potencia del grupo de bombeo será de 1,5 CV.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## 10. GRUPO DE PRESIÓN:

El objetivo de este apartado, es como en al anterior, calcular la potencia que se va a necesitar para el grupo de presión. Para ello, debemos primeramente calcular las pérdidas de carga de la tubería de la nave de cebo, de la tubería del ramal de la nave de cebo, de la tubería del lazareto y finalmente de la tubería general, para posteriormente sumarlas y calcular la altura manométrica para posteriormente obtener la potencia deseada. La presión será de 6 atmósferas.

Los cálculos y el procedimiento que se va seguir es igual que en el anterior apartado:

### 10.1. PÉRDIDAS DE CARGA TUBERÍA NAVE DE CEBO:

DATOS NECESARIOS:

-D: 20 mm.

-V: 1 m/s

-Longitud de la tubería: 15 m

$$Q = V \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times S^2$$

$$\underline{Q = 3,14 \times 10^{-4} = 0,000314 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Una vez conocido el caudal, con este dato, calculamos la velocidad del fluido dentro de nuestra tubería.

$$\text{Velocidad real} = \frac{Q \times 4}{\pi \times S^2}$$

$$\text{Velocidad real} = \left(\frac{0,000314 \times 4}{\pi \times 0,02^2}\right)$$

$$\underline{\text{Velocidad real} = 0,999 \text{ m/s.}}$$

Queremos llegar a calcular las pérdidas de carga, por lo que para ello hemos de calcular el coeficiente de fricción. En primer lugar, usamos la ecuación de Reynolds, para luego hallar el coeficiente:

$$\text{Re} = \frac{0,999 \times 0,02}{1,1 \times 10^{-6}}$$

$$\underline{\text{Re} = 18163}$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,02} \times 3,7 + \frac{5,74}{18163 \times 0,4}\right)\right)^2}$$

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

$$\lambda=0,286$$

$$\Delta H_c = J \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{0,286}{0,02} \times \frac{0,999^2}{2 \times 9,8} \times 15 \text{ m}$$

$$\Delta H_c = 10,92 \text{ kPa}$$

A partir de este dato, estipulamos las pérdidas de carga singulares, el 20 % de las pérdidas continuas.

$$\Delta H = 10,92 \times 0,2 = 2,18 \text{ kPa}$$

Por tanto, en base a todos los resultados hallados, se determina que las pérdidas de carga totales, será la suma de las pérdidas de carga continuas y singulares.

$$\Delta H \text{ totales} = 10,92 + 2,18 = 13,10 \text{ kPa}$$

## 10.2. PÉRDIDAS DE CARGA TUBERÍA RAMAL NAVE DE CEBO:

DATOS NECESARIOS:

-D: 16 mm.

-V: 1 m/s

-Longitud de la tubería: 250 m

$$Q = V \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times S^2$$

$$Q = 2,01 \times 10^{-4} = 0,000201 \text{ m}^3/\text{s}$$

Una vez conocido el caudal, con este dato, calculamos la velocidad del fluido dentro de nuestra tubería.

$$\text{Velocidad real} = \frac{Q \times 4}{\pi \times S^2}$$

$$\text{Velocidad real} = \left(\frac{0,0002 \times 4}{\pi \times 0,016^2}\right)$$

$$\text{Velocidad real} = 0,995 \text{ m/s.}$$

Queremos llegar a calcular las pérdidas de carga, por lo que para ello hemos de calcular el coeficiente de fricción. En primer lugar, usamos la ecuación de Reynolds, para luego hallar el coeficiente:

$$Re = \frac{0,995 \times 0,016}{1,1 \times 10^{-6}}$$

$$\mathbf{Re=14468}$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,016} \times 3,7 + \frac{5,74}{14468 \times 0,4}\right)\right)^2}$$

$$\mathbf{\lambda=0,31}$$

$$\Delta H_c = J \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{0,31}{0,016} \times \frac{0,995^2}{2 \times 9,8} \times 250 \text{ m}$$

$$\mathbf{\Delta H_c=245 \text{ kPa}}$$

A partir de este dato, estipulamos las pérdidas de carga singulares, el 20 % de las pérdidas continuas.

$$\mathbf{\Delta H = 245 \times 0,2 = 49 \text{ kPa}}$$

Por tanto, en base a todos los resultados hallados, se determina que las pérdidas de carga totales, será la suma de las pérdidas de carga continuas y singulares.

$$\mathbf{\Delta H \text{ totales} = 245 + 49 = 294 \text{ kPa}}$$

### 10.3. PÉRDIDAS DE CARGA TUBERÍA LAZARETO:

DATOS NECESARIOS:

-D: 16 mm.

-V: 1 m/s

-Longitud de la tubería: 20 m

$$Q = V \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times S^2$$

$$\mathbf{Q = 2,01 \times 10^{-4} = 0,000201 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



Una vez conocido el caudal, con este dato, calculamos la velocidad del fluido dentro de nuestra tubería.

$$\text{Velocidad real} = \frac{Q \times 4}{\pi \times S^2}$$

$$\text{Velocidad real} = \left( \frac{0,0002 \times 4}{\pi \times 0,016^2} \right)$$

**Velocidad real=0,995 m/s.**

Queremos llegar a calcular las pérdidas de carga, por lo que para ello hemos de calcular el coeficiente de fricción. En primer lugar, usamos la ecuación de Reynolds, para luego hallar el coeficiente:

$$Re = \frac{0,995 \times 0,016}{1,1 \times 10^{-6}}$$

**Re=14468**

$$\lambda = \frac{1,35}{\left( \ln \left( \frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,016} \times 3,7 + \frac{5,74}{14468 \times 0,4} \right) \right)^2}$$

**λ=0,31**

$$\Delta H_c = J \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{0,31}{0,016} \times \frac{0,995^2}{2 \times 9,8} \times 20 \text{ m}$$

**Δ Hc=19,57 kPa**

A partir de este dato, estipulamos las pérdidas de carga singulares, el 20 % de las pérdidas continuas.

**Δ H= 19,57 x 0,2= 3,91 kPa**

Por tanto, en base a todos los resultados hallados, se determina que las pérdidas de carga totales, será la suma de las pérdidas de carga continuas y singulares.

**Δ H totales= 19,57+3,91= 23,48 kPa**

10.4. PÉRDIDAS DE CARGA TUBERÍA GENERAL:

DATOS NECESARIOS:

-D: 25 mm.

-V: 1 m/s

-Longitud de la tubería: 60 m

$$Q = V \times \left(\frac{\pi}{4}\right) \times S^2$$

$$\underline{Q = 4,91 \times 10^{-4} = 0,000491 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Una vez conocido el caudal, con este dato, calculamos la velocidad del fluido dentro de nuestra tubería.

$$\text{Velocidad real} = \frac{Q \times 4}{\pi \times S^2}$$

$$\text{Velocidad real} = \left(\frac{0,0005 \times 4}{\pi \times 0,025^2}\right)$$

$$\underline{\text{Velocidad real} = 1,02 \text{ m/s.}}$$

Queremos llegar a calcular las pérdidas de carga, por lo que para ello hemos de calcular el coeficiente de fricción. En primer lugar, usamos la ecuación de Reynolds, para luego hallar el coeficiente:

$$\text{Re} = \frac{1,02 \times 0,016}{1,1 \times 10^{-6}}$$

$$\underline{\text{Re} = 14836}$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,025} \times 3,7 + \frac{5,74}{14836 \times 0,4}\right)\right)^2}$$

$$\underline{\lambda = 0,308}$$

$$\Delta H_c = J \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times L$$

$$\Delta H_c = \frac{0,308}{0,025} \times \frac{1,02^2}{2 \times 9,8} \times 60 \text{ m}$$

$$\Delta H_c = 39,23 \text{ kPa}$$

A partir de este dato, estipulamos las pérdidas de carga singulares, el 20 % de las pérdidas continuas.

$$\Delta H = 39,23 \times 0,2 = 7,85 \text{ kPa}$$

Por tanto, en base a todos los resultados hallados, se determina que las pérdidas de carga totales, será la suma de las pérdidas de carga continuas y singulares.

$$\Delta H \text{ totales} = 39,23 + 7,85 = 47,08 \text{ kPa}$$

#### 10.5. PÉRDIDAS DE CARGA EN TOTAL:

Será el resultado de la suma de todas las pérdidas de carga:

**Pérdidas de carga total = Pérdidas de carga tubería nave de cebo + Pérdidas de carga tubería ramal nave de cebo + Pérdidas de carga tubería lazareto + Pérdidas de carga tubería general**

$$\text{Pérdidas de carga total} = (13,1 + 294 + 23,48 + 47,08) \text{ kPa}$$

$$\text{Pérdidas de carga total} = 377,66 \text{ kPa}$$

#### 10.6. ALTURA MANOMÉTRICA GRUPO DE PRESIÓN:

DATOS:

-Hg: En nuestro caso es de 0 kPa.

-h: En nuestro caso es de 450 kPa.

$$H = H_g + \Delta H_t + h$$

$$H = (0 + 377,66 + 450) \text{ kPa}$$

$$H = 827,66 \text{ kPa}$$

10.7. POTENCIA GRUPO DE PRESIÓN:

$$\text{Potencia} = \gamma \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

$$\text{Potencia} = \gamma \times \frac{0,5 \times 82,7}{75 \times 0,75}$$

$$\text{Potencia} = \underline{\underline{0,73 \text{ CV}}}$$

La potencia del grupo de bombeo será de 1 CV.

# **ANEJO 9: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Localización.....	3
3. Generación de ruidos.....	3
4. Niveles permitidos.....	4
5. Aislamiento de la edificación.....	4

## 1. INTRODUCCIÓN:

En el anejo de “Protección frente al ruido” se buscará reducir al máximo los niveles de ruido producidos en nuestra explotación, tratando de eliminar todos los daños que se puedan producir, a todas las personas ajenas a la explotación.

Para ello, la nave diseñada, contará con todas aquellas características en términos acústicos, que reducirán el impacto del ruido durante la construcción y durante la actividad productiva.

El edificio cumple con toda la normativa vigente, cumpliendo el CTE, de Protección frente al ruido (DB HR).

## 2. LOCALIZACIÓN:

Debido a la lejanía con el casco urbano del pueblo, no existe problema con el ruido emitido, procedente de la explotación. No corre riesgo, la salud de los habitantes del pueblo, ni impedimento a la hora de realizar sus actividades.

La distancia del pueblo a la explotación, son unos 400 metros.



*Ilustración 1. Situación de la parcela y el pueblo. Fuente: Catastro.*

## 3. GENERACIÓN DE RUIDOS:

La actividad que se realizará en nuestra explotación, es la del cebo de terneros, por lo que dicha actividad, es la principal causante de la gran parte de ruidos de nuestra nave.

Todos ellos serán inferiores a los marcados en el CTE DB-HR. Los principales ruidos proyectados serán:

- Ruidos provocados por la actividad cotidiana.
- Ruidos procedentes de los animales.
- Ruidos de la maquinaria.

Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Ruidos de los vehículos que accedan a la explotación.

La gran parte de los ruidos, proceden de los animales, por lo que es muy importante el buen manejo, tratando de mejorar su bienestar, puesto que contra más tranquilos se encuentren, menos ruidos producirán.

#### 4. NIVELES PERMITIDOS:

Los niveles permitidos son los siguientes:

Horario del día	Aislamiento de ruido mínimo	
	Recinto (dBA)	Exterior (dBA)
Diurno	55	35
Nocturno	65	35

*Ilustración 2. Tabla con los valores acústicos máximos permitidos en zonas industriales.*

Los niveles permitidos son los siguientes: La actividad de nuestra nave se va a producir durante horario diurno, por lo que la mayoría de ruidos, procederán de ese horario.

Para determinar si los ruidos superan el máximo establecido, se debe realizar una medición, con un sonómetro, que es con el que se efectúan estas mediciones. Dichas mediciones han de ser menores a los datos ofrecidos.

Nuestra nave no contará con ningún tipo de problemas en caso de realizar la medición, puesto que se diseña para que las molestias causadas sean mínimas, siendo de gran importancia también, la gran distancia que existe hasta el pueblo.

#### 5. AISLAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN:

La explotación, como ya hemos comentado, cumple con el CTE DB-HR, no superando los decibelios permitidos por la legislación actual. La nave principal, donde se alojan los terneros, contará con el aislamiento preciso, que elude la transmisión del ruido procedente del interior.

Con ello, conseguimos reducir al máximo los niveles de ruido, ya que son los animales los principales causantes del mismo.

Así mismo, en cualquier edificación de la explotación, se garantiza que no se excederán los límites marcados.



# **ANEJO 10: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Compartimentación.....	3
3. Evacuación.....	3
4. Señalización e iluminación.....	3
5. Estabilidad ante el fuego.....	4
6. Protección pasiva contra incendios.....	4
7. Autoprotección.....	5
8. Condiciones generales de mantenimiento y uso.....	5

## **1. INTRODUCCIÓN:**

Con el presente Anejo de "Protección contra incendios", realizaremos un estudio, que busque la protección contra los posibles incendios que se pueden originar en la explotación. Con ello se trata de ejecutar y llevar a cabo todas aquellas directrices que hay que seguir, en caso de un incendio dentro de nuestra explotación de terneros de cebo.

Para ello se estudian todas las medidas que se tendrán que ejecutar para la protección frente a incendios. A su vez, se estudiará la nave, en términos de incendios. Todas las medidas deben cumplir el CTE DB-SI (Seguridad de Incendios).

Se tiene en cuenta el Real Decreto 2267/2004, de diciembre de 2004, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales. Dentro de la nave, queda establecido una carga de ocupación máxima de 5 personas, para evitar problemas en posibles evacuaciones.

La nave contará con 6 extintores de incendio, distribuidos por la misma, a una altura de 1,70 m sobre el suelo.

## **2. COMPARTIMENTACIÓN:**

Nuestro Proyecto, es una nave para terneros de cebo, en el término municipal de Barrio de Santa María (Palencia), por lo que se considera una actividad pecuaria, por lo tanto se considera el conjunto de la explotación, como un sector susceptible de la propagación de incendios.

Sin embargo, debido a la ventilación que existirá en la nave, de 1,5 metros, entre los bloques que conforman el muro y la cubierta, se considera una instalación diáfana, de riesgo bajo.

## **3. EVACUACIÓN:**

Para una la realización de una evacuación limpia y en el menor tiempo posible, se pondrá un límite de 5 personas en el interior de la nave (situación que pocas veces se dará puesto que la gran parte del tiempo, tan solo estará el promotor en su interior), y la puerta de entrada a la nave siempre ha de permanecer abierta.

En el interior de la nave, se colocará un plano informativo, sobre las salidas de emergencia, señalando también donde se colocan los extintores. Este plano ha de situarse en un lugar visible.

## **4. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN:**

Como acabamos de indicar, se diseñará un plano, con las posibles salidas de emergencia y situación de los 6 extintores, que dispondrá la nave.

## 5. ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO:

Todos los materiales que son empleados en la realización de la nave donde se alojarán los terneros de cebo, deben alcanzar los índices de resistencia al fuego que se adjuntan en la tabla siguiente:

TIPO	RESISTENCIA
Estructura de pilares y muros	EF-90
Estructura de cubierta	EF-30

*Tabla 1. Índices de resistencia al fuego.*

El término “EF” hace referencia a la estabilidad al fuego, en este caso, de la estructura. Es una propiedad que deben cumplir los elementos de nuestra nave, ya que le permite mantener en situaciones de fuego, su capacidad portante durante un periodo de tiempo determinado.

Este tiempo, lo determina el número, que acompaña a la expresión “EF”, de tal manera que 90, hace referencia a 90 minutos.

Se cumple el CTE DB-SI.

## 6. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS:

La protección pasiva de incendios, trata de reducir al máximo, los daños tanto personales, como materiales, centrándose en la tarea de contener el incendio y evitar su propagación.

Para ello, en nuestro Proyecto, se consideran las siguientes instalaciones de protección para la nave:

- Seis extintores de incendio de eficacia 21A-113B, de 6 kg de peso. Dichos extintores se colocarán en los pilares y muros del interior de la nave, de tal modo que la distancia entre ellos sea de 12 metros.
- Se colocarán en los laterales de la nave, de tal forma que el extremo superior del extintor, se encuentre a una altura aproximada de 1,70 metros sobre el suelo inferior, siendo una distancia accesible para las personas que se encontrarán en el interior de la nave.

## **7. AUTOPROTECCIÓN:**

El promotor de la explotación, Luis María González Crespo, como titular de la obra debe elaborar un Plan de Emergencia y debe disponer de una organización de autoprotección de dicho Plan.

Esto se debe a que según, el Real Decreto 2177/1996 del 4 de octubre, se aprueba la norma básica de edificación NBE-CPI/96, que determina las condiciones de protección contra incendios en los edificios, y asegura de esta manera, con los propios medios que se tienen, la prevención de siniestros causados por incendios y la intervención inmediata en el control de los mismos.

## **8. CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO Y USO:**

Todas las instalaciones y medios, a los que nos referiremos en este apartado, deben conservarse en buen estado de mantenimiento, de acuerdo con lo que establecido en cada caso en el presente apartado o en las disposiciones vigentes, que se puedan aplicar.

La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, siendo este caso, el promotor Luis María González Crespo, el responsable en cuanto a su mantenimiento.

La propiedad de la explotación, designará a un técnico competente que será el encargado de realizar las revisiones que se consideren oportunas, y proceder si se da el caso, bien por sí mismo o por personal propio o contratado, de las reparaciones de los elementos o partes de la instalación y medios, que en el curso de dichas inspecciones presenten signos evidentes de defectos o averías.

Esta persona, deberá disponer de un libro visado por la propiedad de la explotación, en el que se registrarán todas aquellas operaciones referidas, la forma en la que se han llevado a cabo las posibles reparaciones y la fecha acompañada de la firma.

Dicho libro, deberá estar siempre a disposición de los funcionarios designados por la Administración, que realizarán periódicamente las inspecciones oficiales en la explotación.

# **ANEJO 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Residuos generados en la construcción.....	3
3. Medidas de prevención de generación de residuos.....	3
4. Medidas para la separación de residuos.....	4
5. Reutilización o eliminación.....	4
6. Prescripciones técnicas.....	5
7. Presupuesto.....	6

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El presente estudio, tiene como objeto determinar el destino y el uso de los residuos generados durante la construcción del Proyecto de terneros de cebo en el término municipal de Barrio de Santa María, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente estudio realiza una estimación de los residuos, que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra, y por tanto servirá de base para la realización del correspondiente Plan de Gestión de Residuos, por parte del constructor.

## **2. RESIDUOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN:**

La estimación de los residuos generados durante la construcción, es una orientación lo más cercana a la realidad, puesto que nunca se sabe a ciencia cierta la cantidad generada de manera exacta.

El Plan de Residuos de Obra, contendrá los residuos que se generen durante la ejecución de la obra, junto con otros residuos producidos por los embalajes de los materiales, vinculados a los correspondientes suministros.

Sólo se consideran residuos a efectos de computo en los generados durante la obra, los catalogados como no peligrosos (residuos de obras y demolición), no teniendo cabida en este apartado los considerados como peligrosos (envases de pinturas, disolventes, aceites, etc), debiendo llevarse a cabo su gestión por empresas autorizadas para tal fin.

Los residuos generados se encuadran legislativamente dentro de la Orden MAM/304/2002, donde vienen recogidos con sus correspondientes códigos identificativos.

Si resultaran contaminados los embalajes, deberán contemplarse en el correspondiente Plan Gestor de Residuos, una vez se conozcan las circunstancias de su suministro y aplicación.

## **3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS:**

Para llevar a cabo una correcta gestión de recogida de residuos en la obra al objeto de evitar que los mismos queden descontrolados y se produzca una depósito irregular, se deberán de depositar en una caseta debidamente construida o emplazada para tal fin.

Se deberá llevar a cabo una clasificación de los residuos generados, mediante recogida selectiva, que determine las diferentes clases de éstos, orgánicos fermentables, así como reciclables, separando el material con posibilidades de valorización.



#### 4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS:

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valoración y eliminación posterior. Se prevé reglamentariamente la separación de residuos en el caso de que superen las siguientes cantidades:

<u>MATERIAL</u>	<u>CANTIDAD</u>
Hormigón	40 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	20 t
Metal	1 t
Madera	0,5 t
Vidrio	0,5 t
Plástico	0,25 t
Papel y cartón	0,25 t

*Tabla 1. Cantidades de residuos.*

Se deberán separar los residuos catalogados no peligrosos de aquellos que pudieran generarse catalogados peligrosos, depositando éstos últimos en contenedor adecuados. Su recogida y tratamiento deberá contemplarse en el correspondiente Plan de Gestión de Residuos.

Igualmente, para las categorías de residuos de metal y plástico, se deberán habilitar un contenedor para cada una de ellas, siempre y cuando no se exceda de las cantidades establecidas en la norma para su correspondiente gestión por separado.

Deberá ser un gestor de residuos autorizados, quien realice la adecuada gestión de los mismos, debidamente inscrito y con las autorizaciones correspondientes por la Administración y acorde a la categoría de gestión de residuos para las que cada persona física o jurídica este autorizado.

El Plan de Gestión de Residuos, contemplara igualmente la habilitación de los contenedores necesarios en relación al suministro y embalaje del material y el desarrollo de los trabajos.

#### 5. REUTILIZACIÓN O ELIMINACIÓN:

En el caso de extracciones y movimientos de tierras por la ejecución de pozos, zanjas u otros, se contempla la reutilización en el mismo terreno, como enmiendas, al ser un material no contaminado y parte del terreno.

El resto de actividades durante la ejecución de la obra, es escaso en la generación de residuos, por ello no se contempla operación alguna de reutilización, valoración o eliminación.

El Plan de Gestión de Residuos debe contener la contratación de Gestores de Residuos autorizados, para las operaciones de gestión oportunas, debiéndose de colocar contenedores para la separación física de las diferentes categorías de residuos, para su correspondiente entrega a gestores de residuos autorizados.

## **6. PREESCRIPCIONES TÉCNICAS:**

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos (R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición)

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del Proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden a operaciones de:
  - Reutilización.
  - Reciclado.
  - Otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, y en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de Residuos.

## **7. PRESUPUESTO:**

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de tierras y excavaciones, así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo Proyecto como parte integrante de las mismas.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa.

El coste estimado en el tratamiento de los Residuos, asciende a 7856,68 €.

En Palencia, junio de 2021



Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

# ANEJO 12: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**ÍNDICE:**

1. Introducción.....	3
2. Acciones relacionados con el impacto.....	3
2.1. Fase de construcción.....	3
2.2. Fase de actividad en la explotación.....	3
3. Factores relacionados con el impacto.....	4
3.1. Medio social-económico.....	4
3.1.1. Conclusión.....	5
3.2. Medio biótico.....	5
3.2.1. Fauna.....	5
3.2.1.1. Especies afectadas.....	6
3.2.1.2. Conclusión.....	7
3.2.2. Vegetación.....	7
3.2.2.1. Especies afectadas.....	7
3.2.2.2. Conclusión.....	8
3.3. Medio inerte.....	8
3.3.1. Agua.....	8
3.3.1.1. Conclusión.....	9
3.3.2. Aire.....	9
3.3.2.1. Conclusión.....	9
3.3.3. Suelo.....	9
3.3.3.1. Conclusión.....	10
3.4. Medio paisajístico.....	10
3.4.1. Conclusión.....	10
4. Valoraciones.....	11
4.1. Conceptos para el cálculo.....	11
4.2. Calificaciones de impacto.....	12
4.3. Cálculo de impacto.....	13
5. Medidas protectoras y correctoras.....	13
5.1. Medidas protectoras y correctoras. Fase de construcción.....	14
5.2. Medidas protectoras y correctoras. Fase de actividad en la explotación.....	15
6. Conclusión.....	15

## **1. INTRODUCCIÓN:**

Para la realización del “Estudio de Impacto Ambiental” realizaremos un informe en el que se detallan y se cuantifican las acciones que puedan provocar un cambio en el ambiente, al igual que los factores con capacidad recibir estos impactos.

Una adecuada estrategia que trata de conservar el medio ambiente, como la población que se encuentra en los alrededores, consiste en buscar una ganancia económica para los habitantes, sin hacer un uso agresivo de todos los bienes ambientales de la zona.

## **2. ACCIONES RELACIONADOS CON EL IMPACTO:**

A continuación, se describirán las acciones que provocan impacto ambiental en nuestra explotación. Para ello, lo dividiremos en dos etapas, una la que es provocada durante la fase de construcción, y la otra durante la fase de actividad en la explotación. La finalidad de identificar las acciones, es la de adoptar medidas, que traten de reducir el daño de estas acciones al máximo posible.

### **2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Las acciones que provocan impacto, durante la fase de construcción, son las siguientes:

- Desbroce del terreno.
- Movimiento de las tierras.
- Limpieza del terreno.
- Movimiento de vehículos y de maquinaria.
- Traslado de contenedores de residuos.
- Nivelación del terreno.
- Transporte y acopio de materiales.
- Excavaciones.
- Presencia humana de forma continuada.
- Hormigonado.
- Posibles vertidos derivados de la obra.
- Obras de la nave.

### **2.2. FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Las acciones que provocan impacto, durante la fase de actividad en la explotación, son las siguientes:

- Limpieza del terreno.
- Movimiento de vehículos y de maquinaria.
- Traslado de contenedores de residuos.
- Transporte y acopio de materiales.
- Presencia humana de forma continuada.
- Posibles vertidos derivados de la obra.
- Obras de la nave.
- Presencia de animales de forma continuada.
- Uso y mantenimiento de las instalaciones.
- Higiene y sanidad, especialmente con cuidados a los animales.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Uso de recursos ambientales.
- Empleo de iluminación.

### 3. FACTORES RELACIONADOS CON EL IMPACTO:

En este apartado, se indican los factores que pueden recibir impacto, en función de su clasificación:

<u>TIPO DE MEDIO</u>	<u>COMPRENDE A</u>
Social-Económico	Población rural de la zona.
Biótico	Fauna y vegetación.
Inerte	Agua, atmósfera...
Paisajístico	Paisaje.

*Tabla 1. Factores relacionados con el impacto.*

A continuación, describiremos cada uno de estos medios, con los factores que son comprendidos por cada uno de ellos:

#### 3.1. MEDIO SOCIAL-ECONÓMICO:

El medio social-económico, involucra directamente:

- Población rural de la zona.

Para observar el impacto, dividiremos el estudio en dos fases, la de construcción y la de actividad en la explotación.

El término municipal donde se va a realizar el Proyecto, y por tanto lugar más cercano a la explotación, es Barrio de Santa María, pueblo que pertenece a la comarca de Aguilar de Campoo. Es un pueblo que cuenta con 37 habitantes (INE 2018), pudiéndose afirmar que es un pueblo que está sufriendo, las desastrosas consecuencias de la despoblación rural.

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

La principal ventaja durante la fase de construcción, afectan directamente a la posibilidad de generación de empleo, debido a que el promotor se encarga de la contratación de los profesionales encargados de la construcción de la obra, y estos serán unas personas, vecinas del pueblo.

Aunque en menor medida, otra ventaja para la población rural, es la del consumo por parte de los trabajadores de la obra, en la localidad, a través de establecimientos de alimentación y de ocio.

Por el lado contrario, el principal inconveniente tiene que ver directamente con el ruido generado durante la obra, puesto que para llegar a la explotación, se tiene que pasar obligatoriamente por el pueblo. También se producirá ruido de manera temporal en la explotación, pero debido a la distancia con el pueblo, no será de especial apreciación por parte de los vecinos.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Al ser una explotación de tan solo 80 terneros, será el promotor, Luis María González Crespo, el encargado de realizar todas las tareas de la explotación, por lo que de forma directamente no se creará trabajo.

Pero por otra parte, en todas aquellas tareas en las que se necesite ayuda profesional, el promotor se encargará personalmente de contactar con personas de la zona, para la realización de las mismas. Estas tareas, pueden ser curas veterinarias, reparaciones en la explotación...

Un punto negativo es el ruido, producido principalmente por el ganado, pero como hemos indicado en el punto anterior, no es de especial atención, por la distancia que hay de la explotación al pueblo.

#### **3.1.1. CONCLUSIÓN:**

La clasificación final de impacto, del medio social-económico, es positivo, puesto que generará empleo de forma temporal durante las fases de construcción y de actividad en la explotación, mientras que los niveles de ruido no afectarán a la población del pueblo. Se aumentará la riqueza del pueblo.

#### **3.2. MEDIO BIÓTICO:**

El medio biótico, comprende a:

- Fauna.
- Vegetación.

Para observar el impacto, dividiremos el estudio en dos fases, la de construcción y la de actividad en la explotación.

#### **3.2.1. FAUNA:**

##### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Las principales especies afectadas durante la fase de construcción, son todas aquellas que o bien habiten en la cubierta de la vegetación, siendo principalmente animales pequeños, o bien aquellas que anidan en árboles, que pueden ser destruidos durante el proceso de construcción. En menor medida, son afectados también animales más grandes, con posibles encames o refugios en la zona de construcción.

Las acciones que más impacto causan por lo tanto, son aquellas que tienen que ver con el movimiento de tierras, incluyendo el desbroce, nivelación del terreno...

También afecta aunque en menor medida, el ruido procedente de las obras.

##### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Una vez pasada la fase de construcción, el principal problema que se pueden encontrar los animales del lugar son los ruidos procedentes de la explotación, así como el paso de maquinaria y de vehículos, como camiones.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



3.2.1.1. ESPECIES AFECTADAS:

Teniendo en cuenta en el lugar en el que nos encontramos, las posibles especies animales que pueden sufrir impacto, son las siguientes:

CLASIFICACIÓN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Anfibio	Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
Anfibio	Rana común	<i>Rana perezi</i>
Reptil	Culebra de agua	<i>Natrix maura</i>
Reptil	Víbora cantábrica	<i>Vipera seoanei</i>
Mamífero	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Mamífero	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Mamífero	Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Mamífero	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Mamífero	Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>
Mamífero	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Mamífero	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Mamífero	Nutria	<i>Lutra lutra</i>
Mamífero	Tejón	<i>Meles meles</i>
Mamífero	Murciélago	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Mamífero	Lobo	<i>Canis lupus</i>
Mamífero	Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>
Aves	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>
Aves	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>
Aves	Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>
Aves	Búho	<i>Asio otus</i>
Aves	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>
Aves	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Aves	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>
Aves	Milano real	<i>Milvus milvus</i>
Aves	Grajo	<i>Corvus frugilegus</i>
Aves	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Aves	Cuervo común	<i>Corvus corax</i>
Aves	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Aves	Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>
Aves	Avutarda	<i>Otis tarda</i>
Aves	Urraca	<i>Pica pica</i>
Aves	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
Aves	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Aves	Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Aves	Abubilla	<i>Upupa epops</i>

Tabla 2. Especies animales de la zona.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 3.2.1.2. CONCLUSIÓN:

Si para la población, el impacto ambiental era positivo, para los animales, especialmente durante la fase de construcción es negativo. Esto es debido a la eliminación de cubierta vegetal, que actúa como defensa y hábitat para muchos animales. Esto produce una perturbación en las comunidades animales, que se ve incrementada con los ruidos y el paso de los vehículos.

### 3.2.2. VEGETACIÓN:

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Como comentábamos, durante el impacto a la fauna, las principales acciones que van a afectar a la vegetación también, es todo lo relativo con el movimiento de tierras (nivelación del terreno, desbroce...), puesto que eliminará toda la cubierta vegetal en el lugar donde se van a realizar las obras.

Así mismo, puede ser necesario derribar algún árbol, dentro del marco legal, que pueda suponer un impedimento para la realización de dichas obras.

No obstante, nos encontramos con una parcela, que su uso exclusivo es el de cultivos de secano, cereales en este caso, por lo que no será en principio de gran importancia.

#### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

El principal problema con el que nos podemos encontrar con la vegetación, es la de un mala gestión con los posibles vertidos y residuos producidos durante el ciclo productivo de la explotación.

### 3.2.2.1. ESPECIES AFECTADAS:

Teniendo en cuenta en el lugar en el que nos encontramos, las posibles especies vegetales que pueden sufrir impacto, son las siguientes:

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Árbol	Roble	<i>Quercus robur</i>
Árbol	Encina	<i>Quercus ilex</i>
Árbol	Nogal	<i>Juglans regia</i>
Árbol	Castaño	<i>Castanea sativa</i>
Árbol	Acebo	<i>Ilex aquifolium</i>
Árbol	Haya	<i>Fagus sylvatica</i>
Árbol	Avellano	<i>Corylus avellana</i>
Árbol	Manzano	<i>Malus sylvestris</i>
Árbol	Peral	<i>Pyrus pyraster</i>
Árbol	Chopo	<i>Populus nigra</i>
Especie arbustiva	Madreselva	<i>Lonicera caprifolium</i>
Especie arbustiva	Endrino	<i>Prunus spinosa</i>
Especie arbustiva	Zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>
Especie arbustiva	Tomillo	<i>Thymus zygis</i>
Especie arbustiva	Tapaculos	<i>Rosa canina</i>

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Especie arbustiva	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Planta ruderal	Avena loca	<i>Avena fatua</i>
Planta ruderal	Bromo	<i>Bromus diandrus</i>
Planta ruderal	Espiguilla	<i>Poa annua</i>
Planta ruderal	Cardo borriquero	<i>Onopordum nervosum</i>
Planta ruderal	Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>
Planta ruderal	Amapola	<i>Papaver rhoeas</i>
Planta ruderal	Vallico	<i>Lolium rigidum</i>

Tabla 3. Especies vegetales de la zona.

### 3.2.2.2. CONCLUSIÓN:

El impacto que pueda tener nuestra explotación, en la vegetación, tiene su mayor importancia durante la fase de construcción, con la retirada de la cubierta vegetal o algún árbol en caso extremo. Sin embargo al ser una tierra cultivada de cereal, el daño causado será mínimo, al igual que durante la fase de actividad en la explotación, ya que se tendrá sumo cuidado con la gestión de residuos y vertidos.

### 3.3. MEDIO INERTE:

El medio inerte, comprende a:

- Agua.
- Aire.
- suelo

Para observar el impacto, dividiremos el estudio como en los casos anteriores, en dos fases, la de construcción y la de actividad en la explotación.

#### 3.3.1. AGUA:

##### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Los factores que provocan impacto en el agua, durante la fase de construcción, pueden afectar o bien al agua de la superficie, o bien al subterráneo. Para reducirlo, es fundamental durante el proceso de construcción, llevar a cabo las mayores medidas posibles, adoptando unas buenas prácticas, poniendo atención al uso de las herramientas de trabajo y de la maquinaria a emplear.

En la contaminación de aguas subterráneas, la causa más importante es el lixiviado, que se filtran a zonas más profundas, perjudicando a la calidad del agua.

En cambio, en el agua superficial, hay un mayor número de factores que provocan impacto, influyendo la maquinaria, que puede soltar agua o aceite nada beneficioso. También se puede destacar los trabajos con hormigón, que dejan restos perjudiciales.

Es fundamental, mantener unas buenas prácticas durante toda la fase de construcción, controlando todo tipo de residuos y vertidos, ya que el agua se ve amenazado.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Como hemos comentado con anterioridad, es fundamental realizar una buena gestión de residuos y vertidos, especialmente en el estercolero, puesto que de no ser así, se formará un impacto negativo en el agua.

#### **3.3.1.1. CONCLUSIÓN:**

El impacto en el agua será negativo, especialmente durante la fase de construcción, si bien es cierto que con buenas prácticas de manejo, se puede reducir. Posteriormente, durante la fase de actividad en la explotación, con una buena gestión por parte del promotor, se verá reducido.

#### **3.3.2. AIRE:**

##### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Los impactos que se producen en el aire (atmósfera), durante la fase de construcción, se ven causados principalmente por la maquinaria y vehículos utilizados, produciendo humos y polvo.

Así mismo, durante la fase de construcción, se genera ruido que genera también impacto en la atmósfera. Se puede concluir, que durante esta fase, el impacto será negativo, pero su duración será temporal.

##### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

El principal impacto causado en la atmósfera, durante la fase de actividad en la explotación, se centra en la expulsión de gases procedentes del ganado, al igual que los residuos que genera. Sin embargo, si se tienen unas buenas prácticas, siguiendo la normativa actual, no supondrá graves problemas.

Lo mismo ocurre con humos y polvos, usados en la explotación para las labores a realizar.

#### **3.3.2.1. CONCLUSIÓN:**

Manteniendo unas buenas prácticas, durante las dos fases, el impacto producido a la atmósfera, será leve. Es muy importante controlar la maquinaria y vehículos a utilizar para que no den problemas, que conlleven a una contaminación excesiva, al igual que hay que tener en cuenta la normativa, para controlar los gases de los animales y los residuos producidos por los mismos, para no tener ningún tipo de problema.

#### **3.3.3. SUELO:**

##### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

El factor más susceptible de crear impacto en el suelo, es el del movimiento de tierras, que engloba a otras acciones como pueden ser el desbroce, la nivelación del terreno... Esto se produce única y exclusivamente durante la fase de construcción (a no ser que el promotor más adelante quiera hacer otra obra). Para ver cómo afecta al suelo, se realizó un estudio del mismo en el "Estudio Geotécnico".

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Otra acción a tener en cuenta, es el posible derrumbamiento de taludes, como consecuencia directa del movimiento de tierras, si bien es cierto, que la parcela 83 del polígono 702, donde se va a realizar el Proyecto, es prácticamente llana en su totalidad.

#### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Principalmente se deberá a los posibles residuos y vertidos procedentes de la explotación. Los residuos principalmente provienen del estiércol producido por los animales, y se almacenarán en el estercolero.

Todo lo producido, se gestionará de una manera óptima en términos medioambientales, y teniendo en cuenta la legislación vigente. El promotor usará parte del estiércol producido como fertilizante para sus tierras cultivadas.

##### **3.3.3.1. CONCLUSIÓN:**

Con el “Estudio Geotécnico”, conoceremos nuestro terreno, y por tanto los posibles daños causados por los movimientos de tierra durante la construcción, se verán minimizados. Durante la fase de actividad, se llevarán a cabo buenas prácticas de gestión que permitirán al promotor usar los residuos generados como abono, por lo que el impacto sobre el suelo se valora de forma positiva, siempre y cuando se hagan las cosas de forma lógica.

#### **3.4. MEDIO PAISAJÍSTICO:**

El medio paisajístico, comprende a:

- Paisaje.

Para observar el impacto, dividiremos el estudio como en los casos anteriores, en dos fases, la de construcción y la de actividad en la explotación.

##### **3.4.1. PAISAJE:**

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Al igual que en puntos anteriores, el movimiento de tierras, va a ser una acción muy influyente en el paisaje, puesto que todo aquello que se manipule, no se podrá volver a recobrar a su normalidad.

Se trata de un impacto que perjudicará el paisaje de nuestra zona, puesto que es prácticamente imposible devolverlo a su estado inicial.

#### **FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Una vez realizada la construcción de la explotación, esta supondrá un impacto en el paisaje, ya que se observará en el paisaje, siendo de fácil apreciación en zonas muy cercanas a la explotación.

Es un impacto, que durará toda la vida útil de la nave.

##### **3.4.1.1. CONCLUSIÓN:**

Es un impacto negativo para nuestro paisaje, puesto que difícilmente se podrá recuperar el paisaje inicial.

#### 4. VALORACIONES:

La fórmula con la que se van a valorar todos los impactos de nuestra explotación, es la siguiente:

$$\pm (3 \times \text{Intensidad}) + (2 \times \text{Extensión}) + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Recuperabilidad} + \text{Sinergia} + \text{Efecto} + \text{Acumulación} + \text{Periodicidad}$$

##### 4.1. CONCEPTOS PARA EL CÁLCULO:

A continuación, indicamos como se representará cada palabra:

PALABRA	REPRESENTACIÓN
Intensidad	I
Extensión	Ex
Momento	Mo
Persistencia	Pe
Reversibilidad	Rv
Recuperabilidad	Rc
Sinergia	Si
Efecto	Ef
Acumulación	Ac
Periodicidad	Pr

Tabla 4. Representación de los términos

La clasificación que vamos a seguir es la de Conesa Fernández:

TÉRMINO	NOMENCLATURA	REPRESENTACIÓN
<b>Signo</b>	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
<b>Intensidad</b>	Baja	1
	Total	12
<b>Extensión</b>	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítico	12
<b>Momento</b>	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	8
<b>Persistencia</b>	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
<b>Recuperabilidad</b>	Inmediata	1
	Recuperable	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
<b>Sinergia</b>	Sin sinergia	1

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

<b>Sinergia</b>	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
<b>Efecto</b>	Indirecto	1
	Directo	4
<b>Acumulación</b>	Simple	1
	Acumulativo	4
<b>Periodicidad</b>	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4

Tabla 5. Clasificación Conesa Fernández.

La definición de cada uno de los conceptos, es la siguiente:

- **Signo:** define si el impacto va a ser beneficioso o perjudicial, a raíz de los factores a considerar.
- **Intensidad:** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Aunque su clasificación, va de 1 a 12, se pueden usar valores intermedios.
- **Extensión:** relación entre el área de influencia, con el entorno donde se va a realizar la obra.
- **Momento:** tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
- **Persistencia:** se refiere a la duración en el tiempo del impacto.
- **Reversibilidad:** indica la posibilidad de reconstrucción.
- **Recuperabilidad:** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de acciones procedentes del humano.
- **Sinergia:** este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.
- **Acumulación:** indica el incremento del impacto.
- **Efecto:** este atributo indica la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad:** indica cada cuanto se manifiesta un efecto.

#### 4.2. CALIFICACIONES DE IMPACTO:

VALOR	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO
$I < 25$	Bajo	Irrelevante para el Proyecto
$25 \geq I < 50$	Moderado	Sin necesidad de medidas correctoras
$50 \geq I < 75$	Severo	Necesidad de medidas correctoras
$I \geq 75$	Crítico	Supera el umbral aceptable.

Tabla 6. Calificaciones de los impactos en función de su valor.

#### 4.3. CÁLCULO DE IMPACTO:

Se calcula el impacto en las dos fases estudiadas, la fase de construcción y la fase de actividad en la explotación.

##### FASE DE CONSTRUCCIÓN:

FACTOR	SIGNO	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Rc	Si	Ac	Ef	Pr	TOTAL
Medio social-económico	+	7	2	2	2	2	1	1	1	4	1	<b>+38</b>
Fauna	-	4	4	2	2	1	4	2	1	1	2	<b>-35</b>
Vegetación	-	4	4	2	1	1	2	2	1	1	2	<b>-32</b>
Agua	-	3	1	2	2	1	4	2	1	1	2	<b>-26</b>
Aire	-	3	1	4	1	1	1	2	1	1	2	<b>-21</b>
Suelo	-	5	1	4	2	1	2	2	1	4	2	<b>-35</b>
Medio paisajístico	-	4	1	4	1	2	2	1	1	4	2	<b>-31</b>

Tabla 7. Cálculo del impacto en fase de construcción.

##### FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:

FACTOR	SIGNO	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Rc	Si	Ac	Ef	Pr	TOTAL
Medio social-económico	+	2	1	4	1	1	1	1	2	4	1	<b>+20</b>
Fauna	-	4	4	2	2	1	2	2	4	1	2	<b>-36</b>
Vegetación	-	5	2	2	2	2	2	2	1	4	2	<b>-36</b>
Agua	-	3	2	2	2	1	2	2	1	4	2	<b>-29</b>
Aire	-	3	2	2	1	1	1	2	1	1	2	<b>-24</b>
Suelo	-	7	2	2	2	1	2	2	4	4	2	<b>-44</b>
Medio paisajístico	-	6	1	4	2	2	2	1	1	4	2	<b>-38</b>

Tabla 8. Cálculo del impacto en fase de actividad en la explotación.

#### 5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS:

A pesar de que los valores de los impactos que se van a producir, no llegan a valores críticos ni severos, se realizarán medidas correctoras y protectoras, con la finalidad de reducir algunos impactos.

Estas medidas tienen como finalidad prevenir y corregir impactos, que pueden ir a más y que no han sido previamente calculados.

Como venimos haciendo durante todo el Estudio, las medidas se dividirán en función de las dos fases que va a tener el proyecto.

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



### 5.1. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Las medidas correctoras y protectoras durante la fase de construcción, serán las siguientes:

El acceso a la obra y a la explotación, se realizará por el camino existente conectado con el pueblo, quedando prohibido la entrada tanto de personas como de vehículos, atravesando diferentes parcelas que puedan perjudicar, principalmente a la vegetación. El camino está completamente adaptado, y todas acciones de manipulación de materiales se realizarán en la obra, para evitar ruidos a los vecinos.

Es necesario un replanteo de los lugares donde se van a realizar obras, con la finalidad de utilizar el espacio necesario, sin excederse, respetando vegetales y especies animales, de las zonas que no se tienen que ver afectadas por la obra.

También se señalarán las zonas de trabajo, indicando las zonas de acopio de materiales y aquellas zonas restringidas para personas ajenas a la explotación. Las zonas de acopio, recientemente mencionadas, se alejarán de superficies cercanas a cauces de agua, posibles encames de animales, de la vegetación...

Queda prohibido, verter cualquier tipo de sustancia o material, fuera de los lugares señalizados para el objeto.

A su vez, todas las tareas de mantenimiento de maquinaria o herramientas de trabajo, dañadas durante el transcurso de la obra, se han de realizar en sus respectivos lugares autorizados, y nunca en la obra, tratando de reducir al máximo o en su defecto, paliar por completo, la emisión de polvos, ruidos y gases.

Si no hubiese más remedio que actuar en la obra, se realizarán los trabajos alejados de vegetales y posibles lugares donde haya fauna, y se verterán todos los residuos y vertidos en contenedores habilitados.

Las retiradas de todos aquellos materiales procedentes del movimiento de tierras, se colocarán en las zonas indicadas y nunca en lugares susceptibles, de dañar cauces de agua, vegetales... Cuando el movimiento de tierras, produzca altos contenidos de polvo, se podrá llevar a cabo un riego del suelo, con la finalidad de apelmazarlo, y reducir los niveles.

Finalmente hay que tener en cuenta, que para la ejecución de las obras, hay que tratar de evitar épocas que puedan ser más dañinas para el medio ambiente, como pueden ser, las épocas de cría de los animales. A su vez, y para reducir el impacto sobre la fauna, los trabajos se realizan única y exclusivamente durante el día, para aprovechar la luz y así evitar el trabajo con focos, que puedan ser dañinos.

Se tratará de realizar un diseño de la obra, que sea consecuente con la arquitectura de la zona, con la finalidad de preservar, en la medida de lo posible el medio paisajístico.

## **5.2. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS. FASE DE ACTIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN:**

Las medidas correctoras y protectoras durante la fase de actividad en la explotación, serán las siguientes:

El acceso a la obra y a la explotación, se realizará por el camino existente conectado con el pueblo, quedando prohibido la entrada tanto de personas como de vehículos, atravesando diferentes parcelas que puedan perjudicar, principalmente a la vegetación. El camino está completamente adaptado.

Todas las tareas de mantenimiento de maquinaria o herramientas de trabajo, dañadas durante el transcurso de las actividades que se realizan en la explotación, se han de realizar en sus respectivos lugares autorizados, y nunca en la obra, tratando de reducir al máximo o en su defecto, paliar por completo, la emisión de polvos, ruidos y gases.

Si no hubiese más remedio que actuar en la explotación, se realizarán los trabajos alejados de vegetales y posibles lugares donde haya fauna, y se verterán todos los residuos y vertidos en contenedores habilitados.

Se realizarán unas buenas prácticas ambientales, comprobando todas las estructuras, sistemas de ventilación de la nave donde se alojan los terneros... También se almacenarán los animales fallecidos, para reducir las emisiones producidas.

Se tendrá en cuenta, el empleo del agua de una forma eficiente, reparando las posibles fugas que pueda haber y que afecten directamente a parcelas colindantes. Se comprobará también el destino de las aguas, que no son usadas por los animales, garantizando así su calidad.

A pesar de la distancia que separa al pueblo de la explotación, se tratará de reducir al máximo posible las emisiones de ruidos, mediante el empleo de diferentes medidas, estableciendo para ello un plan de gestión de ruidos. También se realizará otro plan, que controle la gestión de olores, tratando de reducirlos al máximo, siendo la principal medida para ello una buena ventilación de la nave.

Finalmente, para colaborar con la vegetación, el promotor usará el estiércol producido para repartirlo en sus tierras, realizando previamente un estudio, y tratando principalmente de evitar lugares cercanos a cauces de agua, que puedan contaminar la misma.

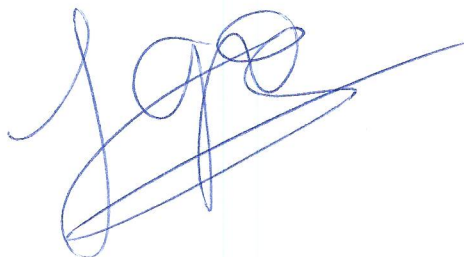
## **6. CONCLUSIÓN:**

Los impactos producidos, por la edificación de nuestra explotación, siguiendo el criterio de Conesa Fernández, no alcanzan los niveles críticos o severos, por lo que no son de gran importancia.

A pesar de ello, es necesario el seguimiento de las medidas protectoras y correctoras, durante la fase de construcción y de actividad, puesto que siempre pueden existir problemas, que eleven los índices de impacto y puedan suponer problema.

En principio, con los cálculos realizados y las medidas explicadas, los niveles de impacto siempre se mantendrán bajo control.

En Palencia, junio de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. García Narganes', written in a cursive style.

Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **ANEJO 13: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Introducción.....	5
2. Objeto.....	5
3. Información de la obra.....	6
4. Características de la obra.....	6
4.1. Movimiento de tierras.....	6
4.2. Cimentación.....	6
4.3. Estructura.....	7
4.4. Cerramientos.....	7
4.5. Cubierta.....	7
4.6. Solera.....	7
5. Medios de auxilio.....	7
6. Medios en obra.....	7
7. Medios en caso de emergencia.....	8
7.1. Centro de salud.....	8
7.2. Hospitales.....	8
8. Higiene y bienestar en obra.....	9
8.1. Vestuarios.....	9
8.2. Aseos.....	9
9. Identificación de riesgos. Medidas. ....	9
9.1. Medidas preventivas.....	9
9.2. Equipos de protección individual.....	10
10. Identificación de riesgos y medidas durante diferentes fases de la obra.....	11
10.1. Movimiento de tierras.....	11
10.1.1. Movimiento de tierras. Riesgos.....	11
10.1.2. Movimiento de tierras. Medidas.....	11
10.1.3. Movimiento de tierras. EPIS.....	12
10.1.4. Movimiento de tierras. Protecciones colectivas.....	12
10.2. Cimentación.....	12
10.2.1. Cimentación. Riesgos.....	12
10.2.2. Cimentación. Medidas.....	13
10.2.3. Cimentación. EPIS.....	13
10.2.4. Cimentación. Protecciones colectivas.....	13
10.3. Estructura.....	14
10.3.1. Estructura. Riesgos.....	14
10.3.2. Estructura. Medidas.....	14
10.3.3. Estructura. EPIS.....	14
10.3.4. Estructura. Protecciones colectivas.....	15
10.4. Albañilería y cerramientos.....	15
10.4.1. Albañilería y cerramientos. Riesgos.....	15
10.4.2. Albañilería y cerramientos. Medidas.....	16
10.4.3. Albañilería y cerramientos. EPIS.....	16
10.4.4. Albañilería y cerramientos. Protecciones colectivas.....	16
10.5. Cubierta.....	17
10.5.1. Cubierta. Riesgos.....	17
10.5.2. Cubierta. Medidas.....	17
10.5.3. Cubierta. EPIS.....	18
10.5.4. Cubierta. Protecciones colectivas.....	18

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

10.6.	Terminaciones.....	19
10.6.1.	Terminaciones. Riesgos.....	19
10.6.2.	Terminaciones. Medidas.....	19
10.6.3.	Terminaciones. EPIS.....	20
10.6.4.	Terminaciones. Protecciones colectivas.....	20
10.7.	Instalaciones.....	21
10.7.1.	Instalaciones. Riesgos.....	21
10.7.2.	Instalaciones. Medidas.....	21
10.7.3.	Instalaciones. EPIS.....	22
10.7.4.	Instalaciones. Protecciones colectivas.....	22
11.	Utilización de medios auxiliares.....	23
11.1.	Andamios de borriquetas.....	23
11.2.	Andamios multidireccionales.....	23
11.3.	Escalera de mano.....	23
12.	Utilización de maquinaria y herramientas.....	24
12.1.	Camiones de carga y descarga.....	24
12.2.	Retroexcavadora.....	24
12.3.	Pala cargadora.....	25
12.4.	Equipos para soldar.....	25
13.	Riesgos laborales evitables.....	25
13.1.	Caídas al mismo nivel.....	25
13.2.	Caídas de distinto nivel.....	26
13.3.	Polvo producido en obra.....	26
13.4.	Ruido.....	26
13.5.	Incendios.....	26
13.6.	Sobreesfuerzos humanos.....	26
14.	Riesgos laborales inevitables.....	27
14.1.	Quemaduras.....	27
14.2.	Golpes y cortes.....	27
14.3.	Caídas de objetos.....	27
14.4.	Electrocuciones.....	27
15.	Normativa General.....	28
15.1.	Ley 31/95. Prevención de Riesgos Laborales.....	28
16.	Normativa EPIS.....	31
17.	Normativa de instalaciones y equipos de obra.....	31

**PLIEGO DE CONDICIONES.**

1.	Objeto del Pliego.....	32
2.	Ley de Ordenación de la Edificación.....	32
3.	Dirección Facultativa.....	35
4.	Coordinador de Seguridad y Salud.....	35
5.	Contratista y subcontratista.....	35
6.	Trabajador autónomo.....	36
7.	Reconocimientos médicos.....	36
8.	Formación en seguridad.....	36
9.	Salud e higiene.....	36
9.1.	Primeros auxilios.....	36
9.2.	Actuación en caso de incidencia.....	37

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 13: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

10. Documentación existente en obra.....	37
10.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	37
10.2. Plan de Seguridad y Salud.....	37
10.3. Acta de aprobación del plan.....	38
10.4. Libro de incidencias.....	38
10.5. Libro de visitas.....	38
10.6. Libro de órdenes.....	38
11. Medios de protección individual.....	39
12. Medios de protección colectiva.....	39

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es el alumno **Javier García Narganes**, y su elaboración ha sido encargada por don **Luis María González Crespo**.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

El artículo 4 del R.D. 1627/1997, establece la obligatoriedad de realizar Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, cuando el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el Proyecto sea inferior a 450.759 €, que la duración estimada sea superior a 30 días laborables sin sobrepasar en ningún momento a más de 30 trabajadores simultáneos, que el volumen de mano de obra sea inferior a 500 jornadas totales, y que no existan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, 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. OBJETO:**

A lo largo de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se explicarán todas aquellas medidas que hay que tener en cuenta, para prevenir todo tipo de riesgos con los que nos podemos encontrar en nuestro Proyecto, a lo largo de la ejecución del mismo, así como tener en cuenta todas las instalaciones que deben cumplir unas pautas de higiene y de bienestar para los trabajadores.

Se establecen unas pautas mínimas, teniendo en cuenta la legislación de seguridad y salud en obra, con el fin de que el contratista cumpla con todas sus obligaciones, en este aspecto. La finalidad de este estudio, busca:

- Proteger a todos los trabajadores que vayan a realizar cualquier tipo de trabajo en obra.
- Establecer los costes de todas las medidas a tener en cuenta.
- Definir las medidas de protección, clasificando para ello el riesgo.
- Determinar las responsabilidades en objeto de seguridad.
- Eludir todos aquellos actos susceptibles de peligro, teniendo en cuenta diferentes métodos, para reducirlos al mínimo.



### 3. INFORMACIÓN DE LA OBRA:

- PROMOTOR: Luis María González Crespo.

-PROYECTO REALIZADO POR: Javier García Narganes.

-LOCALIZACIÓN: Barrio de Santa María (Palencia).

-NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES: 3.

-EMPLAZAMIENTO: Polígono 702, parcela 83. A continuación, se indican más datos sobre el emplazamiento:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde el camino agrícola que comunica con el pueblo
Topografía del terreno	Llana
Edificaciones colindantes	Al este, en la parcela 66 del polígono 704, con una explotación de vacuno de leche
Suministro de electricidad	No existe
Suministro de agua	No existe
Sistema de saneamiento	No existe
Servidumbres y condicionantes	No existe
OBSERVACIONES:	

*Tabla 1. Datos del emplazamiento de la obra.*

### 4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA:

En este apartado se indicarán todos aquellos pasos a seguir en la obra, y que pueden influir en la seguridad y salud durante el trabajo.

#### 4.1. Movimiento de tierras:

El movimiento de tierras se realizará mediante maquinaria especializada y personal cualificado. Se eliminará todos los elementos que se encuentren en el perímetro de la obra.

Posteriormente se realizará una excavación, con la finalidad de hacer hueco para el siguiente paso, la cimentación.

#### 4.2. Cimentación:

La cimentación de nuestra nave se realizará con zapatas, previamente dimensionadas por programas informáticos, para conseguir que sean acordes a las acciones que van a soportar.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**4.3. Estructura:**

La estructura de la nave será de acero.

**4.4. Cerramientos:**

Los cerramientos de nuestro Proyecto estarán conformados por bloques de hormigón.

**4.5. Cubierta:**

La cubierta de nuestra nave se realizará con paneles de tipo sándwich y será a dos aguas.

**4.6. Solera:**

El suelo de nuestra nave estará formado por una solera de hormigón.

**5. MEDIOS DE AUXILIO:**

En caso de emergencia extrema, la evacuación del personal herido, se deriva a centros sanitarios, y se llevará a cabo por personal sanitario cualificado, a través de una ambulancia. Si la emergencia no es tan exagerada, como en el anterior caso, los heridos leves, se pueden transportar con otros medios, como puede ser un coche, pero siempre se ha de contar con la aprobación del jefe de incidencias en obra.

Para facilitar estas tareas, el jefe de emergencias en obra se ocupará previamente de que todos los trabajadores de la obra cuenten con los contactos necesarios, para actuar en caso de emergencia.

**6. MEDIOS EN OBRA:**

En obra, se determina la existencia obligatoria de diferentes botiquines, aptos para ser empleados en una primera atención a los trabajadores, previo a la llegada del personal cualificado. Estos botiquines, deben revisarse periódicamente por parte del jefe de emergencias en obra y han de contener:

- Desinfectantes.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Guantes de vinilo desechables.
- Antisépticos.
- Algodón.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Gasas.
- Termómetro.
- Tiritas.

## 7. MEDIOS EN CASO DE EMERGENCIA:

A continuación se aporta información acerca de los centros de salud y hospitales más cercanos:

### 7.1. CENTROS DE SALUD:

-Aguilar de Campoo: Centro del Sacyl. Dirección: Paseo del Soto, 5. 34800. Aguilar de Campoo. Distancia aproximada: 13 km.

-Cervera de Pisuerga: Centro de Salud de Cervera de Pisuerga, 0 S/N. 34840. Cervera de Pisuerga. Distancia aproximada: 17 km.

### 7.2. HOSPITALES:

En caso de extrema gravedad, se deriva el traslado a hospitales.

-Palencia: Hospital General Río Carrión. Dirección: Avenida Donantes de Sangre, s/n. 34005. Palencia. Distancia aproximada: 114 km.

-Burgos: Hospital Universitario de Burgos. Dirección: Avenida Islas Baleares, 3. 09006. Burgos. Distancia aproximada: 93 km.

A continuación, se realiza un resumen de los primeros auxilios.

<b>PRIMEROS AUXILIOS Y AYUDA SANITARIA:</b>		
Nivel de asistencia	Nombre y ubicación	Distancias (km)
Primeros auxilios	Botiquín	En obra
Asistencias leves	Centro de Salud de Aguilar de Campoo.	13 km.
	Centro de Salud de Cervera de Pisuerga.	17 km.
Asistencias graves	Hospital Río Carrión, Palencia.	114 km.
	Hospital Universitario de Burgos.	93 km.
<b>OBSERVACIONES:</b> Teléfonos de contacto: -Aguilar de Campoo: <b>979 12 20 88</b> -Cervera de Pisuerga: <b>979 87 04 94</b> -Palencia: <b>979 16 70 00</b> -Burgos: <b>947 28 18 00</b>		

*Tabla 2. Resumen de primeros auxilios y asistencia sanitaria.*

## 8. HIGIENE Y BIENESTAR EN OBRA:

Se dispondrá en obra de aseos y vestuarios para los trabajadores.

### 8.1. VESTUARIOS:

Los vestuarios contarán con una superficie de unos 2 m<sup>2</sup> por trabajador, teniendo una superficie total de 10 m<sup>2</sup>. Estarán dotados de taquillas individuales, con su llave. Dicha taquilla, contará con el espacio suficiente para guardar ropa y calzado. También habrá asientos, para una mayor comodidad.

### 8.2 ASEOS:

Aseos provistos de:

- Espejo.
- Lavabo.
- Jabón de manos.
- Papel higiénico.

Se realizará la limpieza y desinfección de los aseos cada semana.

## 9. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. MEDIDAS:

En este apartado se indican los riesgos más susceptibles de ocurrir durante todas las obras a realizar, al igual que las medidas de protección a tener en cuenta, con la finalidad de reducir al mínimo los posibles riesgos que puedan ocurrir. Los principales riesgos son los siguientes:

- Sobreesfuerzos o posturas antinaturales por parte de los trabajadores.
- Problemas con aparatos eléctricos, como pueden ser electrocuciones.
- Peligro ante condiciones meteorológicas de gran riesgo.
- Caída de objetos y materiales.
- Derrumbamiento de cualquier obra ya realizada.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cortes en cualquier parte del cuerpo.
- Intoxicación por la aspiración de diferentes gases.
- Riesgo de vibraciones y ruidos.

### 9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Orden, limpieza e iluminación de los lugares de trabajo.
- Orden, limpieza e iluminación de las vías de circulación de la obra.
- Prohibir la entrada a toda persona no autorizado o ajena a la obra.
- Todas aquellas acciones, que conlleven un riesgo excesivo, se realizarán bajo el mandata de personal cualificado y el director de obra.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Señalización de la obra mediante señales y carteles.
- Señalización con carteles y señales de las medidas de seguridad a adoptar en obra. Estas señalizaciones, han de ser visibles.
- Suspensión de obra en caso de temperaturas extremas, evitando insolaciones.
- Suspensión de obra en caso de tormentas, vientos muy fuertes o lluvias de máxima intensidad.
- Evacuación de escombros.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- No se realizará ningún tipo de trabajo, y por tanto no se permanecerá, debajo de cargas suspendidas.
- Se tratarán de evitar en la medida de lo posible, trabajos desde la altura. Para estos trabajos se usarán escaleras, que se deberán de sujetar fuertemente.
- Colocación de extintores, preparados para su posible uso.
- La carga y descarga de los materiales que lleguen a la obra se realizará con sumo cuidado, evitando movimientos fuertes y bruscos.
- Dentro de la obra, los vehículos y máquinas autorizados no podrán superar la velocidad de 10 km/h.
- Se darán una serie de directrices e información antes del comienzo de la obra.

#### **9.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS):**

- Empleo permanente de cascos de seguridad.
- Empleo permanente de calzado protector homologado, con suela aislante.
- Empleo ocasional, en tareas aéreas, de cinturones de seguridad y de protección del tronco.
- Empleo frecuente de gafas de seguridad.
- Ante situaciones ambientales adversas, empleo de ropa impermeable o de protección.
- Empleo permanente de ropa de trabajo adecuada.
- Empleo frecuente de guantes.
- Empleo frecuente de protectores auditivos.

## **10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DURANTE DIFERENTES FASES DE LA OBRA:**

En este apartado se definirán todos los posibles riesgos que pueden ocurrir en obra durante las diferentes fases de la misma, así como las medidas preventivas y protecciones que se han de adoptar:

### 10.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 10.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS. RIESGOS:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Desplomes en edificios colindantes.
- Caídas de materiales transportados.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Ambiente pulvígeno.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.

#### 10.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. MEDIDAS:

- Observación y vigilancia del terreno diariamente.
- Talud natural del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras de manera frecuente.
- Observación de edificios colindantes de manera frecuente.
- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Cabinas de seguridad en las máquinas.
- No se tiene que acumular tierra en el borde de la excavación.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Prohibido permanecer bajo el frente de la excavación.

**10.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EPIS:**

- Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.
- Empleo permanente de casco homologado.
- Empleo permanente de guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Empleo de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Empleo frecuente de gafas protectoras.

**10.1.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.
- Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos.
- Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.
- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.

**10.2. CIMENTACIÓN**

**10.2.1. CIMENTACIÓN. RIESGOS:**

- Choques y golpes provocados por la maquinaria.
- Caídas de materiales transportados.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Dermatosis por contacto con hormigones y morteros.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

-Quemaduras producidas por soldaduras.

-Radiaciones derivadas de soldaduras.

#### 10.2.2. CIMENTACIÓN. MEDIDAS:

-Observación y vigilancia del terreno diariamente.

-Observación de edificios colindantes de manera frecuente.

-Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.

-No se tiene que acumular tierra en el borde de la excavación.

-Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.

-Colocación de protectores homologados en las puntas de las armaduras.

-El transporte de armaduras se realizará de manera segura, con cierres de seguridad.

-Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.

-Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.

-Mantenimiento óptimo de la maquinaria.

#### 10.2.3. CIMENTACIÓN. EPIS:

-Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.

-Empleo permanente de casco homologado.

-Empleo permanente de guantes de trabajo.

-Ropa de trabajo adecuada.

-Empleo de protectores auditivos.

-Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.

-Uso obligatorio de chaleco reflectante.

-Empleo frecuente de gafas protectoras.

-En caso de inundaciones o infiltraciones, empleo de botas de goma.

-Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.

#### 10.2.4. CIMENTACIÓN. PROTECCIONES COLECTIVAS:

-Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.

-Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.

-Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.

-Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.
- Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios.

### 10.3. ESTRUCTURA

#### 10.3.1. ESTRUCTURA. RIESGOS:

- Choques y golpes provocados por la maquinaria.
- Caídas de materiales transportados.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Quemaduras producidas por soldaduras.
- Radiaciones derivadas de soldaduras.

#### 10.3.2. ESTRUCTURA. MEDIDAS:

- Observación y vigilancia del terreno diariamente.
- Observación de edificios colindantes de manera frecuente.
- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.
- Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.
- Mantenimiento óptimo de la maquinaria.

#### 10.3.3. ESTRUCTURA. EPIS:

- Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.
- Empleo permanente de casco homologado.
- Empleo permanente de guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Empleo de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Empleo frecuente de gafas protectoras.
- En caso de inundaciones o infiltraciones, empleo de botas de goma.
- Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.

#### 10.3.4. ESTRUCTURA. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.
- Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.
- Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.
- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.
- Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios.

#### 10.4. ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS

##### 10.4.1 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS. RIESGOS:

- Choques y golpes provocados por la maquinaria.
- Caídas de materiales transportados, desde distinto nivel.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos, por los medios de elevación.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Quemaduras y radiaciones producidas por soldaduras.
- Enfermedades cutáneas.
- Dermatitis por contacto con hormigones y otros materiales.

**10.4.2 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS. MEDIDAS:**

- Observación y vigilancia del terreno diariamente.
- Observación de edificios colindantes de manera frecuente.
- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.
- Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.
- Mantenimiento óptimo de la maquinaria.
- Redes de seguridad, horizontales y verticales.
- Las bajantes de escombros han de estar perfectamente sujetas.

**10.4.3. ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS. EPIS:**

- Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.
- Empleo permanente de casco homologado.
- Empleo permanente de guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Empleo de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Empleo frecuente de gafas protectoras.
- En caso de inundaciones o infiltraciones, empleo de botas de goma.
- Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.

**10.4.4. ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS. PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.
- Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.
- Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.
- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.
- Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios, como plataformas.
- Uso de andamios.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

-Escaleras fijas y antideslizantes.

#### 10.5. CUBIERTA

##### 10.5.1. CUBIERTA. RIESGOS:

- Choques y golpes provocados por la maquinaria.
- Caídas de materiales transportados, desde distinto nivel.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos, por los medios de elevación.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Quemaduras y radiaciones producidas por soldaduras.
- Enfermedades cutáneas.
- Vientos fuertes.
- Hundimiento o roturas en cubiertas de materiales ligeros.
- Proyecciones de partículas.
- Caídas por los bordes de la cubierta.

##### 10.5.2. CUBIERTA. MEDIDAS:

- Observación y vigilancia del terreno diariamente.
- Observación de edificios colindantes de manera frecuente.
- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.
- Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.
- Mantenimiento óptimo de la maquinaria.
- Redes de seguridad, horizontales y verticales.
- Las bajantes de escombros han de estar perfectamente sujetas.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Andamios perimetrales en los aleros.
- Acopio adecuado de los materiales.
- Accesos óptimos a la cubierta.
- En caso de condiciones ambientales extremas, suspensión automática del trabajo.
- Instalación de anclajes de sujeción en todo lo alto, para asegurar los dispositivos de seguridad.

**10.5.3. CUBIERTA. EPIS:**

- Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.
- Empleo permanente de casco homologado.
- Empleo permanente de guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Empleo de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Empleo frecuente de gafas protectoras.
- En caso de inundaciones o infiltraciones, empleo de botas de goma.
- Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.

**10.5.4. CUBIERTA. PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.
- Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.
- Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.
- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.
- Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios, como plataformas.
- Uso de andamios.
- Escaleras fijas y antideslizantes.

## 10.6. TERMINACIONES

### 10.6.1. TERMINACIONES (ALICATADOS, CARPINTERÍA...) RIESGOS:

- Choques y golpes provocados por la maquinaria.
- Caídas de materiales transportados, desde distinto nivel.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos, por los medios de elevación.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Quemaduras y radiaciones producidas por soldaduras.
- Enfermedades cutáneas.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos o posiciones inadecuadas.

### 10.6.2. TERMINACIONES (ALICATADOS, CARPINTERÍA...) MEDIDAS:

- Observación y vigilancia del terreno diariamente.
- Observación de edificios colindantes de manera frecuente.
- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.
- Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.
- Mantenimiento óptimo de la maquinaria.
- Redes de seguridad, horizontales y verticales.
- Las bajantes de escombros han de estar perfectamente sujetas.
- Andamios de seguridad.
- Acopio adecuado de los materiales.

-Instalación de anclajes de sujeción, para asegurar los dispositivos de seguridad.

-Limpieza de las zonas de trabajo.

-Reducir al máximo posible los trabajos en la altura.

**10.6.3. TERMINACIONES (ALICATADOS, CARPINTERÍA...) EPIS:**

-Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.

-Empleo permanente de casco homologado.

-Empleo permanente de guantes de trabajo.

-Ropa de trabajo adecuada.

-Empleo de protectores auditivos.

-Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.

-Uso obligatorio de chaleco reflectante.

-Empleo frecuente de gafas protectoras.

-En caso de inundaciones o infiltraciones, empleo de botas de goma.

-Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.

-Portaherramientas.

-Faja anti lumbago.

-Mascarillas filtrantes

**10.6.4. TERMINACIONES (ALICATADOS, CARPINTERÍA...) PROTECCIONES COLECTIVAS:**

-Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.

-Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.

-Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.

-Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.

-No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.

-Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios, como plataformas.

-Uso de andamios.

-Escaleras fijas y antideslizantes.

## 10.7. INSTALACIONES

### 10.7.1. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA...) RIESGOS:

- Caídas de materiales transportados.
- Caídas de trabajadores.
- Atropello a trabajadores y colisiones entre máquinas.
- Atrapamientos y aplastamientos, por los medios de elevación.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Condiciones ambientales adversas.
- Incendios y explosiones.
- Roturas de piezas.
- Caídas de operarios.
- Heridas.
- Quemaduras y radiaciones producidas por soldaduras.
- Enfermedades cutáneas.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos o posiciones inadecuadas.
- Intoxicación por vapores que proceden de procesos de soldadura.
- Descargas eléctricas.

### 10.7.2. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA...) MEDIDAS:

- Separación de los caminos de los vehículos y de los trabajadores.
- Delimitar las zonas donde han de actuar las máquinas.
- Todos aquellos clavos y materiales punzantes sobrantes, se retirarán de inmediato en la obra.
- Habilitación de plataformas de carga y descarga de los materiales.
- Mantenimiento óptimo de la maquinaria.
- Redes de seguridad, horizontales y verticales.
- Las bajantes de escombros han de estar perfectamente sujetas.
- Andamios de seguridad.
- Acopio adecuado de los materiales.
- Instalación de anclajes de sujeción, para asegurar los dispositivos de seguridad.



- Limpieza de las zonas de trabajo.
- Reducir al máximo posible los trabajos en la altura.

-Todos los trabajadores que realicen cualquier tipo de trabajo relativo a las instalaciones, han de estar formados en el uso de material de seguridad y en el uso de herramientas determinadas.

#### 10.7.3. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA...) EPIS:

- Empleo permanente de botas de trabajo homologadas.
- Empleo permanente de casco homologado.
- Empleo permanente de guantes de trabajo aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Empleo de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad en el interior de los vehículos que se usen para realizar diferentes maniobras.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Empleo frecuente de gafas protectoras.
- Empleo frecuente de cinturones y arneses de seguridad.
- Herramientas aislantes
- Faja anti lumbago.
- Mascarillas filtrantes.

#### 10.7.4. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA...) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Comprobar el estado de los vehículos y máquinas que se van a utilizar.
- Respetar los caminos habilitados para trabajadores y para los vehículos, especialmente para el hormigonado.
- Señalización para peatones y personas ajenas a la obra.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas y trabajadores.
- No superar la velocidad de 10 km/h en la obra.
- Limpieza de medios auxiliares, para evitar caídas por parte de los operarios, como plataformas.
- Uso de andamios.
- Escaleras fijas y antideslizantes.
- Utilización de cables sin tensión.

## **11. UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES:**

A continuación, se tratarán las medidas, frente a los posibles riesgos vinculados al uso de medios auxiliares en obra. Todo el material usado, contará con la certeza de cumplir con legislación actual, de tal modo que todo material en obra será homologado.

### **11.1. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS:**

-Es fundamental apoyarlos sobre superficies que aseguren una cierta estabilidad y firmeza.

-Queda totalmente prohibido para el equipo de andamios en obra, el apoyo de otros objetos, que no sean borriquetas.

-Está prohibido la incorporación de un andamio encima de otro.

### **11.2. ANDAMIOS MULTIRIDECCIONALES:**

-Es de obligación, que durante el montaje, desmontaje y modificaciones de estos andamios, se realicen bajo la observación de una persona cualificada.

-Durante el montaje, desmontaje y modificaciones de los andamios, se tienen que seguir estrictamente las instrucciones de la empresa fabricante.

-Se han de seguir y cumplir todas las condiciones, de materiales, resistencia y seguridad, en relación a la normativa de los andamios.

-Los tamaños, disposiciones..., de las plataformas de los andamios, se realizan de tal manera que el trabajo de los obreros, se realice con todo tipo de seguridad para ellos, quitando toda la posibilidad de riesgo.

### **11.3. ESCALERA DE MANO:**

-Revisión diaria y siempre que se vaya a utilizar del estado de las escaleras.

-Con la finalidad de evitar golpes contra otros trabajadores, maquinaria y otros elementos de la obra, siempre que se vayan a cambiar de sitio, se ha de llevar con la parte delantera elevada.

-Queda terminantemente prohibido el ascenso o descenso, de más de una persona a la vez en la misma escalera. Siempre que haya un trabajador, ninguno más puede hacer uso de ella.

-El ascenso o descenso de las escaleras, se ha de realizar siempre con la mirada puesta en los peldaños, de forma frontal, y sujetando las manos.

-Las escaleras se apoyarán sobre superficies seguras, quedando prohibido el apoyo en materiales de plástico, ladrillos...

-Siempre que se supere una altura de 3,5 m de trabajo, es obligatorio utilizar sistemas de seguridad para prevenir caídas, como puede ser cinturones.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **12. UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:**

Las diferentes medidas que se tienen que tener en cuenta, así como las protecciones, para la disminución de riesgos debido al uso de maquinaria y herramientas en obra se toman en función de los siguientes razonamientos:

- Todas las máquinas y herramientas usadas en obra, debe contar con su reglamentación, y esta, estar en vigencia.
- Todas las máquinas y herramientas usadas en la construcción, deben de tener su manual de instrucciones.
- Todas las máquinas y herramientas usadas en la construcción, deben contener en su manual de instrucciones todos los riesgos que conllevan para las personas que lo van a usar, con la finalidad de reducir el riesgo al máximo.

### **12.1. CAMIONES DE CARGA Y DESCARGA:**

-Evitar en las maniobras de carga, descarga y retirada de materiales, movimientos que puedan provocar la caída de los elementos transportados.

-Las maniobras del camión en obra serán señalizadas y dirigidas por otros trabajadores de la obra, que tendrán como obligación, el uso de chaleco reflectante.

-Los materiales introducidos en la caja del camión se tienen que repartir uniformemente, tapando los materiales, que no estén fijos, con una tela.

-El conductor del camión, tiene como obligación la utilización del cinturón de seguridad.

-No dejar aparcado el camión en lugares con pendiente.

### **12.2. RETROEXCAVADORA:**

-Está prohibido la realización de cualquier tipo de trabajo, en el radio de acción de la retroexcavadora. Consideramos el radio de acción de 5 metros de diámetro.

-En caso de que la máquina diese problemas en la obra, se apoyará la pala en el suelo y se quitará el contacto del motor.

-Queda terminantemente prohibido el uso de la pala como medio de transporte para los trabajadores.

-Cuando la retroexcavadora este en movimiento, la pala irá apoyada en la máquina en el sentido de la marcha.

-Para entrar y salir de la parcela, los trabajadores darán órdenes al conductor, y deberán llevar chaleco reflectante.

-Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad por parte del conductor de la retroexcavadora.

### 12.3. PALA CARGADORA:

-Está prohibido la realización de cualquier tipo de trabajo, en el radio de acción de la pala cargadora. Consideramos el radio de acción de 5 metros de diámetro.

-En caso de que la máquina diese problemas en la obra, se apoyará la pala en el suelo y se quitará el contacto del motor.

-Queda terminantemente prohibido el uso de la pala como medio de transporte para los trabajadores.

-Para entrar y salir de la parcela, los trabajadores darán órdenes al conductor, y deberán llevar chaleco reflectante.

-Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad por parte del conductor de la retroexcavadora.

-Para buscar una mayor estabilidad de la máquina, en el momento que se estén transportando tierras, la pala irá lo más pegada al suelo posible.

### 12.4. EQUIPOS PARA SOLDAR:

-Está prohibido la realización de cualquier tipo de trabajo de soldadura, con trabajadores en el área de trabajo.

-Paralización de los trabajos de soldar ante temperaturas ambientales extremas.

-Es obligatorio que durante cualquier trabajo de soldadura, se cuente con un extintor de polvo químico.

-Queda prohibido realizar soldadura, si en las inmediaciones hay materiales explosivos o inflamables.

-Para todos aquellos trabajadores que realicen trabajos de soldadura, es obligatorio la utilización de gafas protectores.

-Es obligatorio contar con experiencia y estar perfectamente cualificado para realizar trabajos de soldadura en la obra.

## **13. RIESGOS LABORABLES EVITABLES:**

En este apartado, se determinan las medidas que hay que seguir para evitar o paliar los riesgos que se dan durante el transcurso de la obra:

### 13.1. CAÍDAS (AL MISMO NIVEL):

-Las zonas de trabajo y los suelos de la obra, estarán recogidos de materiales y cualquier tipo de objeto que pueda suponer un obstáculo.

-Se establecerán diferentes zonas para la acumulación de materiales sin que originen peligro.

-Buena iluminación de las zonas de trabajo.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### 13.2. CAÍDAS (A DISTINTO NIVEL):

-Las zonas de trabajo y los suelos de la obra, estarán recogidos de materiales y cualquier tipo de objeto que pueda suponer un obstáculo.

-Se establecerán diferentes zonas para la acumulación de materiales sin que originen peligro.

-Buena iluminación de las zonas de trabajo.

-Escaleras de mano para realizar el ascenso y descenso de lugares con desnivel.

-Señalización de los lugares donde haya desnivel.

### 13.3. POLVO PRODUCIDO EN OBRA:

-Cada dos semanas se regará las zonas de trabajo, en especial las zonas con más cantidad de tierra para evitar el polvo.

-En trabajos en los que se pueda producir mucho polvo, uso obligatorio de protección visual y de mascarilla.

### 13.4. RUIDO:

-A pesar de la distancia con el casco urbano, se realizarán mediciones de ruido, para comprobar que no se exceden de los límites.

-Las máquinas utilizadas, contarán con aislamiento de ruido.

### 13.5. INCENDIOS:

-Está completamente prohibido fumar en la obra.

-Está prohibido realizar trabajos de soldadura fuera de la época que marca la legislación vigente.

### 13.6. SOBREENFUERZOS HUMANOS:

-Reparto de carga entre los trabajadores, quedando prohibido que una misma persona transporte cargas de grandes magnitudes.

-Se tomarán los descansos necesarios, parando la actividad si fuera necesario en caso de agotamiento.

-Evitar posturas antinaturales.

## **14. RIESGOS LABORABLES INEVITABLES:**

Se determinan las medidas que hay que seguir para evitar, aquellos riesgos ante los que no se pueden hacer nada, ya que son producidos por causas ajenas al trabajador. La finalidad de este apartado, es reducirlas con una serie de consignas.

#### 14.1. QUEMADURAS:

-Las zonas de trabajo y los suelos de la obra, estarán recogidos de materiales y cualquier tipo de objeto que pueda suponer un obstáculo.

-Se establecerán diferentes zonas para la acumulación de materiales sin que originen peligro.

-Buena iluminación de las zonas de trabajo.

-Existencia de un extintor, para paliar posibles fuegos.

-Equipamiento de guantes de cuero y mono de trabajo adecuado.

#### 14.2. GOLPES Y CORTES:

-Las zonas de trabajo y los suelos de la obra, estarán recogidos de materiales y cualquier tipo de objeto que pueda suponer un obstáculo.

-Se establecerán diferentes zonas para la acumulación de materiales sin que originen peligro.

-Buena iluminación de las zonas de trabajo.

-Una vez usados materiales acabados en punta, para evitar cortes, guardarlos de inmediato.

-Equipamiento de guantes, ropa de trabajo adecuada y botas de seguridad.

#### 14.3. CAÍDA DE OBJETOS:

-Las zonas de trabajo y los suelos de la obra, estarán recogidos de materiales y cualquier tipo de objeto que pueda suponer un obstáculo.

-Se establecerán diferentes zonas para la acumulación de materiales sin que originen peligro.

-Buena iluminación de las zonas de trabajo.

-Queda prohibido el arrojamiento de materiales cuando se están haciendo trabajos, ya sea en la altura o desde el suelo.

-El acopio de materiales se realizará en las zonas indicadas.

-Equipamiento de casco de seguridad y de chaleco reflectante obligatorio en toda la obra.

-Equipamiento de guantes, ropa de trabajo adecuada y botas de seguridad.

#### 14.4. ELECTROCUCIONES:

-Toda aquella maquinaria y materiales a utilizar que necesiten de electricidad, se ha de revisar su estado periódicamente.

-La maquinaria, debe disponer de protección aislante.

-Uso de guantes y calzado homologados.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## 15. NORMATIVA GENERAL:

- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 1995/78. Cuadro de enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1316/89. Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.
- Ley 8/80 de Estatuto de los trabajadores.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud durante el trabajo.
- Real Decreto 2001/83. Regulación de la jornada laboral.
- Ley 10/98. Residuos.
- Real Decreto 597/2007. Publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ley 38/99. Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 780/98. Aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 411/97. Aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y la Seguridad Industrial.
- Ley 32/2006. Regula la subcontratación del sector de la Construcción.
- Ley 20/2007. Estatuto del trabajador autónomo.
- Real Decreto 773/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 314/2006. Aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### 15.1. LEY 31/95. Prevención de Riesgos Laborales:

Es la Ley más importante. Para nuestro Proyecto, destacamos:

#### **Artículo 1. Normativa sobre prevención de riesgos laborales.**

La normativa sobre prevención de riesgos laborales está constituida por la presente Ley, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **Artículo 2. Objeto y carácter de la norma.**

. La presente Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

## **Artículo 4. Definiciones.**

-Se entenderá por «prevención» el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

-Se entenderá como «riesgo laboral» la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

-Se considerarán como «daños derivados del trabajo» las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

-Se entenderá como «riesgo laboral grave e inminente» aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata.

-Se entenderán como procesos, actividades, operaciones, equipos o productos «potencialmente peligrosos» aquellos que, en ausencia de medidas preventivas específicas, originen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que los desarrollan o utilizan.

-Se entenderá como «equipo de trabajo» cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

## **Artículo 5. Objetivos de la política.**

La política en materia de prevención tendrá por objeto la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Dicha política se llevará a cabo por medio de las normas reglamentarias y de las actuaciones administrativas que correspondan y, en particular, las que se regulan en este capítulo, que se orientarán a la coordinación de las distintas Administraciones públicas competentes en materia preventiva y a que se armonicen con ellas las actuaciones que conforme a esta Ley correspondan a sujetos públicos y privados.

## **Artículo 6. Normas reglamentarias.**

-El Gobierno, a través de las correspondientes normas reglamentarias y previa consulta a las organizaciones sindicales y empresariales más representativas, regulará las materias que a continuación se relacionan:

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



a) Requisitos mínimos que deben reunir las condiciones de trabajo para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) Limitaciones o prohibiciones que afectarán a las operaciones, los procesos y las exposiciones laborales a agentes que entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

#### **Artículo 9. Inspección de Trabajo y Seguridad Social.**

-Corresponde a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social la función de la vigilancia y control de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

En cumplimiento de esta misión, tendrá las siguientes funciones:

a) Vigilar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, así como de las normas jurídico-técnicas que incidan en las condiciones de trabajo en materia de prevención, aunque no tuvieran la calificación directa de normativa laboral, proponiendo a la autoridad laboral competente la sanción correspondiente, cuando comprobase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo previsto en el capítulo VII de la presente Ley.

b) Asesorar e informar a las empresas y a los trabajadores sobre la manera más efectiva de cumplir las disposiciones cuya vigilancia tiene encomendada.

c) Elaborar los informes solicitados por los Juzgados de lo Social en las demandas deducidas ante los mismos en los procedimientos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

#### **Artículo 12. Participación de empresarios y trabajadores.**

La participación de empresarios y trabajadores, a través de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, en la planificación, programación, organización y control de la gestión relacionada con la mejora de las condiciones de trabajo y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo es principio básico de la política de prevención de riesgos laborales, a desarrollar por las Administraciones públicas competentes en los distintos niveles territoriales.

#### **Artículo 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.**

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.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **16. NORMATIVA EPIS:**

- Real Decreto 159/95. Se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.
- UNE-EN 341. Equipos de protección individual contra caídas de altura.
- UNE-EN 344/A1. Requisitos y métodos de ensayo para calzado de seguridad, de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
- UNE-EN 345/A1. Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
- UNE-EN 346/A1. Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
- UNE-EN 347/A1. Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.

## **17. NORMATIVA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA:**

- Real Decreto 1215/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1495/86. Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 590/89. Modificación del Artículo nº3 y nº14 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 830/91. Modificación del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 245/89. Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Real Decreto 71/92. Ampliación y nuevas especificaciones del anterior Real Decreto.
- Real Decreto 1435/92. Se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.
- Real Decreto 2370/96. Aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopulsadas usadas.

# PLIEGO DE CONDICIONES:

## 1. OBJETO DEL PLIEGO:

El Pliego de condiciones presente en el Anejo del Estudio de Seguridad y Salud, tiene como finalidad definir las facultades y las obligaciones de todos los trabajadores que actúan en el mismo.

También busca el cumplimiento de todas las medidas estipuladas, y las protecciones tanto individuales, como colectivas de nuestro Proyecto, para evitar o reducir al máximo las posibilidades de accidentes laborales que se puedan producir en la obra.

## 2. LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

En la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación se determinan las atribuciones y las obligaciones de todos los agentes que participan durante el proceso de la obra. Dicha Ley, define los agentes que participan:

### Artículo 9. El promotor.

1. Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

2. Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.

e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### Artículo 10. El proyectista.

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

2. Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### **Artículo 11. El constructor.**

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

2. Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

#### **Artículo 12. El director de obra.**

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

### **Artículo 13. El director de la ejecución de la obra.**

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### **3. DIRECCIÓN FACULTATIVA:**

Es aquella formada por una persona o varias personas, que poseen las competencias y experiencia necesaria, y que son las encargadas de la dirección, transcurso y ejecución de la obra. Las responsabilidades que tienen los miembros de la Dirección Facultativa, no liberan de otras, que se pueden atribuir a contratistas y subcontratistas.

### **4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Es aquel técnico que es nombrado por parte del promotor, y cuya principal función es la de coordinar la ejecución de la obra, en los términos relativos a la aplicación de los criterios establecidos en relación a la seguridad y salud dentro de la obra. Forma parte de la Dirección Facultativa. Sus principales aplicaciones son:

- Controlar la obra, de tal modo que debe impedir la entrada en la obra de todas aquellas personas ajenas a la misma.
- Coordinar las actividades a realizar en la obra, asegurando que los contratistas, subcontratistas o los trabajadores autónomos que participen, apliquen todo lo indicado y establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Coordinar la aplicación de los principios generales de seguridad y salud, con la finalidad de planear las diferentes fases de ejecución de la obra, realizando una estimación aproximada de la duración de las mismas.
- Regular los métodos de trabajo, de tal modo que sean los correctos.
- Informar al promotor.

### **5. CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA:**

-CONTRATISTA: persona física o empresa, que asume mediante un contrato ante el promotor, la realización total o parcial de las obras de un Proyecto.

-SUBCONTRATISTA: persona física o empresa, que asume mediante un contrato ante el contratista, la realización de una determinada parte de la obra.

Las responsabilidades de los contratistas y de los subcontratistas, en los términos relativos a seguridad y salud, son los siguientes:

- Aplicar todos los puntos y principios recogidos en la anteriormente citada, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Hacer que se cumpla en obra por parte de todos los trabajadores que actúen en la misma, el Plan de Seguridad y Salud.
- Informar a todas las personas secundarias de la obra, es decir, a trabajadores autónomos, del protocolo existente en la obra relativo a seguridad y salud.
- Cumplir la legislación vigente en relación a la prevención de riesgos laborales, teniendo presente sus obligaciones durante la ejecución de la obra.
- Seguir las indicaciones del coordinador de seguridad y salud en obra, que será determinado por parte del promotor, durante la ejecución de la obra.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Reemplazar en la obra a aquellos trabajadores que pongan en peligro las condiciones básicas de seguridad y salud.
- Informar al promotor del transcurso de la obra.

## **6. TRABAJADOR AUTÓNOMO:**

Aquella persona, que no es contratista ni subcontratista, que realiza una actividad de forma directa dentro de la obra debido a su cualificación, asumiendo mediante un contrato ante el promotor, contratista o subcontratista, la realización de una determinada parte de la obra.

Deben cumplir todo lo establecido dentro del Estudio Básico de Seguridad y Salud, y cuando necesiten de la ayuda de trabajadores por cuenta propia, hará la función de contratista.

## **7. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS:**

La empresa contratista, velará por la salud de los trabajadores, siendo garante de la misma, ello acorde al riesgo del trabajo encomendado y recogidos en normativa vigente.

El control de la salud será voluntario por parte de los trabajadores, a excepción de aquellos reconocimientos imprescindibles para evaluar la repercusión sobre la salud que pueda tener cada puesto de trabajo, así como la verificación del estado de salud para que no constituya ningún peligro para otras personas o trabajador afectado.

## **8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD:**

Todo el personal de la obra, deberá contar la suficiente formación en materia preventiva de seguridad y salud, corriendo la misma a cargo de la empresa a través del responsable de prevención de riesgos laborales.

Esta formación se hará extensible a todos los niveles y grupos de los empleados de la empresa, relacionados con el presente proyecto, incluyendo técnicos, trabajadores autónomos...

## **9. SALUD E HIGIENE:**

### 9.1. Primeros auxilios:

La empresa deberá formar y designar al personal encargado de la adopción de medidas necesarias en caso de accidente, garantizando con ello la prestación de los primeros auxilios y posible evacuación del accidentado. Se deberá dotar de un botiquín equipado con material sanitario, en un lugar accesible y visible de la obra, el cual sea conocido de antemano por todo el personal.

Para su correcta ubicación e identificación se instalaran carteles legibles que informen al personal de la existencia del punto asistencial sanitario más próximo, en caso de ser necesario.

9.2. Actuación en caso de incidencia:

En caso de accidente, se deberá auxiliar al personal afectado tomando las medidas necesarias hasta la presencia de personal sanitario en caso de ser necesario, al objeto de su traslado con todo tipo de precauciones y premura, si su estado así lo requiere. No se moverá en ningún caso, salvo que sea imprescindible para su integridad, comprobando todos los signos vitales tales como respiración, pulso y consciencia, iniciando prácticas por personal formado de Reanimación Cardio-pulmonar (RCP) y avisando con rapidez a los servicios médicos, si su estado así lo requiere. Si la víctima está consciente, se intentará tranquilizar, cubriéndolo con una manta para mantener su temperatura corporal.

No suministrar al personal accidentado ingesta alguna de líquidos o sólidos, así como de medicación, taponando con gasa limpias y mediante presión sus heridas en caso de hemorragias.

El responsable de la empresa correspondiente, deberá de comunicar por escrito el accidente sufrido a la Autoridad correspondiente, acorde ello a normativa.

**10. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE EN OBRA:**

10.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Es el documento elaborado por el Técnico competente, que recoge las normas de seguridad y salud aplicable a la obra, en el cual constan los riesgos laborales que se pueden presentar, así como sus medidas a llevar a cabo para evitarlos, con el objeto de preservar la integridad física de los trabajadores.

10.2. Plan de Seguridad y Salud:

En aplicación y desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el empresario confeccionará el plan de seguridad y salud en el trabajo, en el cual se analizan, estudia, desarrollan y complementan todas las previsiones y medidas alternativas de protección y salud que se puedan presentar durante la ejecución de la obra. Todas las medidas alternativas de prevención propuestas por el contratista con la correspondiente justificación técnica, en ningún caso podrán contar con disminución de los niveles de protección de los previstos en este estudio básico.

Antes del inicio de la obra, el coordinador de seguridad y salud procederá a la aprobación del plan de seguridad y salud. El mismo podrá sufrir modificaciones por el contratista, en función del proceso y desarrollo de los trabajos, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, así como de la Dirección Facultativa.

Se podrán presentar por escrito y de forma razonada aquellas sugerencias y alternativas que se estimen oportunas por el personal que intervenga en la ejecución de la obra o sus representantes, así como los órganos con responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales de las empresas intervinientes en la misma.

El Plan de Seguridad y Salud se encontrará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



10.3. Acta de aprobación del plan:

El correspondiente Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista de la obra, deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud, por la Dirección Facultativa o por la Administración correspondiente en el caso de obras públicas, quien emitirá acta de aprobación debidamente visado por el Colegio correspondiente.

10.4. Libro de incidencias:

En el centro de trabajo deberá habilitarse un libro de incidencias, el cual constará de hojas por duplicado, ello a efecto de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Citado libro será facilitado por el colegio profesional que realice el visado del acta de aprobación del Plan o por la oficina de supervisión de proyecto. De tratarse de obras de las administraciones públicas, corresponderá el órgano equivalente.

El libro de incidencias deberá de mantenerse en todo momento en la obra, accesible, bajo la custodia del Coordinador de Seguridad y Salud y accesible a la Dirección Facultativa, contratistas, trabajadores autónomos, representantes de los trabajadores y todas las personas con responsabilidad en prevención de riesgos laborales y de salud, quienes podrán efectuar anotaciones en dicho documento.

El coordinador de seguridad y salud durante el desarrollo de la obra, deberá de notificar al contratista correspondiente y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las incidencias anotadas en citado libro.

Cuando lo reflejado en el libro de incidencias tenga relación con incumplimientos de las normas de seguridad y salud, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, se deberá de especificar si la anotación obedece a una incidencia nueva o la misma supone una reiteración o advertencia a incidencia anteriormente ya reflejada en el libro.

10.5. Libro de visitas:

Deberá ubicarse en la obra y siempre a disposición continua de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Constará de dos ejemplares, correspondiendo la habilitación del primero de estos al Jefe de la Inspección Provincial. El segundo de los libros será igualmente habilitado una vez se presente el primero.

En caso de pérdida o destrucción del libro de visitas, el representante legal de la empresa, deberá justificar por escrito los motivos de ello, presentando igualmente pruebas para constatar su veracidad. Cuando el libro sea rellenado en su contenido de forma completa, deberá de guardarse a disposición de las personas físicas o jurídicas con derecho a su examen durante un periodo de cinco años, contados a partir de la fecha de su última diligencia.

10.6. Libro de órdenes:

Se deberá de mantener físicamente en la obra, donde la Dirección Facultativa reseñará todas las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Estas anotaciones tienen rango de orden necesarias para la ejecución de la obra y por tanto, deberán de ser respetadas por el contratista de la misma.

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **11. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

Dispondrán del correspondiente marcado CE como garantía e inscrito en el propio equipo tanto en su embalaje como en correspondiente folleto informativo, siendo de uso fácil y asimilable, no causando molestias algunas.

No deben suponer riesgo alguno, sin perder en todo momento su seguridad de forma involuntaria. El fabricante de estos medios, facilitará con el material el correspondiente folleto informativo sobre sus instrucciones de uso y mantenimiento. También deben de constar lo siguientes datos: nombre y dirección del fabricante, grado o tipo de protección, accesorios y características, así como caducidad, vida útil y controles a los que ha sido sometido. Ello debe de estar redactado de forma comprensible, así como en lengua oficial.

Los medios de protección individual deberán ser facilitados de forma gratuita por el empresario a los trabajadores, siendo reemplazados en caso de deterioro, al final de su vida útil o después de estar sometidos a situaciones límite en las cuales pueda perder su efectividad desde el punto de vista de la seguridad. Deben de ser utilizados de forma individual y estarán supervisados por el Delegado de Prevención.

## **12. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:**

Estos medios de protección colectiva, se utilizaran acorde a sus propias especificaciones de seguridad y salud, siempre antes de iniciar el trabajo, cuando se requiera y no suponiendo riesgo alguno en sí mismos.

Su reposición obedecerá a su deterioro, fin de vida útil o cualquier situación de uso que significara un sometimiento a situaciones límite o aquellas otras aconsejadas por el fabricante, llevándose un mantenimiento y vigilancia semanalmente por el Delegado de Prevención.

# **ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## ÍNDICE:

1. Introducción.....	3
2. Índices económicos.....	3
2.1. Valor actual neto. VAN.....	3
2.2. Tasa interna de rendimiento. TIR.....	4
2.3. Relación beneficio/ inversión.....	4
2.4. Plazo de recuperación o pay-back.....	5
3. Datos.....	5
3.1. Vida útil del Proyecto.....	5
3.2. Presupuesto.....	5
3.3. Relación de cobros.....	7
3.3.1. Cobros ordinarios.....	7
3.3.2. Cobros extraordinarios.....	7
3.3.2.1. Alimentación.....	8
3.3.2.2. Maquinaria.....	8
3.4. Relación de pagos.....	9
3.4.1. Pagos ordinarios. ....	9
3.4.1.1. Impuestos.....	9
3.4.1.2. Seguro de baja por animal.....	9
3.4.1.3. Alimentación.....	10
3.4.1.4. Energía.....	10
3.4.1.5. Mantenimiento.....	10
3.4.2. Pagos extraordinarios.....	10
3.4.2.1. Alimentación.....	10
3.4.2.2. Maquinaria.....	11
3.5. Tasas anuales.....	11
3.6. Tasas de actualización.....	11
3.7. Análisis de sensibilidad.....	11
3.8. Flujo inicial. ....	11
4. Evaluación económica.....	12
4.1. Inflación.....	12
5. Financiación propia.....	13
6. Financiación mixta.....	17
7. Conclusión final.....	20

## 1. INTRODUCCIÓN:

Con el anejo del Estudio Económico, la finalidad es buscar y conocer la rentabilidad del Proyecto realizado, y decidir de este modo la forma que más compense al promotor para realizar el pago, teniendo dos formas, o bien con financiación mixta o financiación propia.

El estudio se realiza en función de diferentes índices económicos, usando para ello el programa electrónico "Valproin". Los datos que hay que tener en cuenta, son los siguientes:

- Inversión inicial del Proyecto.
- Coste del Proyecto.
- Vida útil.
- Tasas anuales.
- Tasas de actualización.
- Interés.

## 2. ÍNDICES ECONÓMICOS:

### 2.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN):

El valor actual neto, conocido también como VAN, nos indica la ganancia neta que es producida por el Proyecto, siendo por tanto una relación entre lo invertido con lo recibido. Su valor se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

Las variables que representa la fórmula son:

- VAN: valor actual neto.
- n: vida útil de nuestro Proyecto.
- R<sub>j</sub>: flujos de caja.
- i: hace referencia a la tasa de actualización.
- K: inversión realizada.

Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Valores que se pueden dar con el VAN:

- Si el VAN es mayor que cero, nos indica que el Proyecto es rentable, produciendo beneficios.
- Si el VAN es menor que cero, el Proyecto es inviable en términos económicos.

## 2.2. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR):

La tasa interna de rendimiento, conocida también como TIR, es aquella tasa, que provoca que el valor actual neto, sea igual a cero. La fórmula empleada es la siguiente:

$$TIR = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Las variables que representa la fórmula son:

- TIR: tasa interna de rendimiento.
- n: vida útil de nuestro Proyecto.
- R<sub>j</sub>: flujos de caja.
- i: tasa de actualización.
- K: inversión realizada.
- λ: tasa interna de rendimiento.

## 2.3. RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN:

Relación de dividir el valor de actual neto y el pago de la inversión. Hace referencia a la ganancia neta que se genera en el Proyecto, por unidad monetaria que es invertida.

$$\text{Relación beneficio/inversión} = \frac{VAN}{K}$$

#### 2.4. PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAY-BACK:

Hace referencia el número de años, en los que se recupera la inversión realizada para poner en marcha nuestro Proyecto. El plazo de recuperación, cuanto más reducido sea, más interés tiene.

### **3. DATOS:**

Los datos que se tendrán en cuenta para la realización de nuestro estudio económico, serán los siguientes:

#### 3.1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO:

La vida útil del Proyecto, nos indica todo el tiempo en los que la explotación puede ser utilizada, provocando unos beneficios considerables y aceptables.

En nuestro caso determinamos:

- Vida útil del Proyecto: 30 años.
- Duración mínima del Proyecto: 20 años.

#### 3.2. PRESUPUESTO:

La inversión necesaria para nuestro Proyecto, es de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (393277,66 €).

A continuación, se detalla el presupuesto.

<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE €</b>
Capítulo 1. Movimiento de tierras	4970,70 €
Capítulo 2. Cimentación	32046,59 €
Capítulo 3. Estructura	24406,90 €
Capítulo 4. Cubierta	24919,04 €
Capítulo 5. Cerramientos	98293,56 €
Capítulo 6. Saneamiento	5711,42 €
Capítulo 7. Albañilería	13533,36 €
Capítulo 8. Protección contra incendios	279,54 €
Capítulo 9. Carpintería y cerrajería	9359,79 €
Capítulo 10. Fontanería	5839,20 €
Capítulo 11. Instalación eléctrica	16589,55 €
Capítulo 12. Alimentación	8814,42 €

<b>Capítulo 13. Material ganadero</b>	<b>3461,15 €</b>
<b>Capítulo 14. Iluminación</b>	<b>2659,57 €</b>
<b>Capítulo 15. Gestión de residuos</b>	<b>7856,68 €</b>
<b>Capítulo 16. Seguridad y salud</b>	<b>2321,07 €</b>

**TOTAL 261062,54 €**

<b>Presupuesto de ejecución material (P.E.M)</b>	<b>261062,54 €</b>
Beneficio industrial: 6%	15663,75 €
Gastos generales: 13%	33938,13 €
Presupuesto de ejecución material (P.E.M)+ Gastos generales+ beneficio industrial	310664,42 €
IVA 21%	65239,53 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>

<b>HONORARIOS Y LICENCIAS</b>	
Proyectista: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Dirección de obra: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Coordinación de seguridad y salud: 1% del P.E.M	2610,63 €
IVA 21%	548,23 €
Licencia urbanística: 0,5% del P.E.M	1305,31 €
IVA 21%	274,12 €
<b>TOTAL</b>	<b>17373,71 €</b>

PRESUPUESTO TOTAL:

<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>
<b>Honorarios y licencias</b>	<b>17373,71 €</b>
	<b>393277,66 €</b>

*Tabla 1. Resumen de los presupuestos.*



### 3.3. RELACIÓN DE COBROS:

COBROS	
<u>Tipo de cobro:</u>	<u>Término:</u>
Ordinario	Venta de terneros
Extraordinario	Alimentación
Extraordinario	Maquinaria

*Tabla 2. Relación de los cobros.*

#### 3.3.1. COBROS ORDINARIOS:

Los cobros ordinarios, tienen en cuenta la venta de los terneros de la explotación. Para calcular su valor exacto, tenemos en cuenta los siguientes datos:

- Rendimiento a la canal: estimamos el dato en el 64 %.
- Número de animales en la explotación: 120 animales/año.
- Ganancia de peso en la explotación: estimamos 390 kg.
- Precio de venta: 3,8 €/ kilo de canal.

$$\text{Precio de los terneros} = 0,64 \times 120 \times 390 \times 3,8$$

$$\text{Precio de los terneros} = 113817,6 \text{ €}$$

#### 3.3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS:

Los cobros extraordinarios, tienen en cuenta la venta de maquinaria y de sistemas de alimentación. Para el cálculo de su importe, usaremos la fórmula del valor residual.

$$Vr = Vi (1 - d)^n$$

Las variables que representa la fórmula son:

- Vr: valor residual
- n: vida útil de nuestro Proyecto.
- Vi: valor inicial
- d: depreciación.

**3.3.2.1. ALIMENTACIÓN:**

Los cobros por alimentación, considerando una vida útil de 10 años y una depreciación del 15 % serán los siguientes:

<b>ALIMENTACIÓN:</b>				
<b><u>Elemento</u></b>	<b><u>Valor inicial</u></b>	<b><u>Depreciación</u></b>	<b><u>Vida útil</u></b>	<b><u>Valor residual</u></b>
Sistema de transporte de alimento	3080,00 €	15 %	10 años	606,37 €
Bebedores	988,80 €	15 %	10 años	194,67 €
<b>TOTAL</b>	<b>801,04 €</b>			

*Tabla 3. Cobros extraordinarios por alimentación.*

**3.3.2.2. MAQUINARIA:**

Los cobros por maquinaria, considerando una vida útil de 20 años y una depreciación del 15 % serán los siguientes:

<b>MAQUINARIA:</b>				
<b><u>Elemento</u></b>	<b><u>Valor inicial</u></b>	<b><u>Depreciación</u></b>	<b><u>Vida útil</u></b>	<b><u>Valor residual</u></b>
Tractor con pala frontal	50000,00 €	15 %	20 años	1937,98 €
Remolque	6000,00 €	15 %	20 años	232,56 €
<b>TOTAL</b>	<b>2170,54 €</b>			

*Tabla 4. Cobros extraordinarios por maquinaria.*

3.4. RELACIÓN DE PAGOS:

<b>PAGOS</b>	
<b><u>Tipo de cobro:</u></b>	<b><u>Término:</u></b>
Ordinario	Impuestos
Ordinario	Seguro de baja del animal
Ordinario	Energía
Ordinario	Alimentación
Ordinario	Mantenimiento
Extraordinario	Alimentación
Extraordinario	Maquinaria

*Tabla 5. Relación de los pagos.*

3.4.1. PAGOS ORDINARIOS:

Los pagos ordinarios, incluyen los impuestos, los seguros de baja del animal, la energía y el mantenimiento. Para hallarlo, tenemos en cuenta los siguientes datos:

- Impuestos: 1 € por animal.
- Seguro de baja del animal: 1,5 € por animal.
- Energía: 0,6 € por animal.
- Mantenimiento: 0,5 €.

3.4.1.1. IMPUESTOS:

$$\text{Precio de los impuestos} = 1 \times 120$$

$$\text{Precio de los impuestos} = 120,00 \text{ €}$$

3.4.1.2. SEGURO DE BAJA POR ANIMAL:

$$\text{Seguro de baja por animal} = 1,5 \times 120$$

$$\text{Seguro de baja por animal} = 180,00 \text{ €}$$

3.4.1.3. ALIMENTACIÓN:

En función de los animales que habrá anualmente en la explotación, y sus consumos, determinamos un coste de 20.000 € anuales.

3.4.1.4. ENERGÍA:

$$\text{Precio de la energía} = 0,6 \times 120$$

$$\text{Precio de la energía} = 72,00 \text{ €}$$

3.4.1.5. MANTENIMIENTO:

$$\text{Precio del mantenimiento} = 0,5 \times 120$$

$$\text{Precio del mantenimiento} = 60,00 \text{ €}$$

3.4.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS:

Empleamos el mismo método que con los cobros:

3.4.2.1. ALIMENTACIÓN:

Los pagos por alimentación, considerando una vida útil de 10 años son los siguientes:

<b>ALIMENTACIÓN:</b>		
<b><u>Elemento</u></b>	<b><u>Valor inicial</u></b>	<b><u>Vida útil</u></b>
Sistema de transporte de alimento	3080,00 €	10 años
Bebederos	988,80 €	10 años
<b>TOTAL</b>	<b>4068,80 €</b>	

*Tabla 6. Pagos extraordinarios por alimentación.*

3.4.2.2. MAQUINARIA:

Los pagos por maquinaria, considerando una vida útil de 20 años son los siguientes:

<b>MAQUINARIA:</b>		
<b><u>Elemento</u></b>	<b><u>Valor inicial</u></b>	<b><u>Vida útil</u></b>
Tractor con pala frontal	50000,00 €	20 años
Remolque	6000,00 €	20 años
<b>TOTAL</b>	<b>56000,00 €</b>	

*Tabla 7. Pagos extraordinarios por maquinaria.*

3.5. TASAS ANUALES:

- Inflación: 2 %.
- Incremento de cobros: 1,80 %.
- Incremento de pagos: 2,10 %.

3.6. TASAS DE ACTUALIZACIÓN:

- Mínima: 0,5 %.
- Incremento: 0,5 %.
- Máxima: 15 %.

3.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

- Tasa de actualización para el análisis: 7 %.
- Variación del pago de la inversión: 6 %.
- Variación de los flujos de caja: 6 %.

3.8. FLUJO INICIAL:

Para su cálculo, consideramos que el beneficio medio es de 150 euros por hectárea. Con una parcela de 1,28, obtenemos que:

$$\text{Flujo inicial} = 150 * 1,28$$

$$\text{Flujo inicial} = 192$$

#### 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA:

Para la evaluación económica de nuestro Proyecto, se tienen en cuenta, dos situaciones que se estudiarán en el programa informático de Valproin, para comprobar cuál es la más acertada. Estas opciones son:

- Financiación 100 % del promotor, poniendo el promotor todo el dinero para realizar la explotación.
- Financiación mixta, en la cual se pide un préstamo del 50 % del presupuesto, mientras que el otro 50 % lo completa el promotor.

##### 4.1. INFLACIÓN:

El dato escogido es de:

VARIACIÓN DE LAS MEDIAS ANUALES:	
2002	3,5
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
2018	1,7
2019	0,7
<b>Promedio anual</b>	<b>2,0</b>

Tabla 8. Valores de la inflación.

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO

**5. FINANCIACIÓN PROPIA:**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				393.277,66			
1	111.483,22		20.769,18		90.714,03	195,46	90.518,58
2	113.489,91		21.205,33		92.284,58	198,97	92.085,60
3	115.532,73		21.650,65		93.882,09	202,56	93.679,53
4	117.612,32		22.105,31		95.507,01	206,20	95.300,81
5	119.729,34		22.569,52		97.159,82	209,91	96.949,91
6	121.884,47		23.043,48		98.840,99	213,69	98.627,30
7	124.078,39		23.527,40		100.551,00	217,54	100.333,46
8	126.311,80		24.021,47		102.290,33	221,45	102.068,88
9	128.585,42		24.525,92		104.059,49	225,44	103.834,05
10	130.899,95	957,49	25.040,97	5.008,69	101.807,79	229,50	101.578,29
11	133.256,15		25.566,83		107.689,33	233,63	107.455,70
12	135.654,76		26.103,73		109.551,03	237,83	109.313,20
13	138.096,55		26.651,91		111.444,64	242,12	111.202,53
14	140.582,29		27.211,60		113.370,69	246,47	113.124,22
15	143.112,77		27.783,04		115.329,73	250,91	115.078,82
16	145.688,80		28.366,48		117.322,31	255,43	117.066,89
17	148.311,20		28.962,18		119.349,01	260,02	119.088,99
18	150.980,80		29.570,39		121.410,41	264,70	121.145,71
19	153.698,45		30.191,37		123.507,09	269,47	123.237,62
20	156.465,02	4.245,64	30.825,38	91.025,65	38.859,63	274,32	38.585,31
21	159.281,39		31.472,72		127.808,68	279,26	127.529,42
22	162.148,46		32.133,64		130.014,82	284,28	129.730,53
23	165.067,13		32.808,45		132.258,68	289,40	131.969,28
24	168.038,34		33.497,43		134.540,91	294,61	134.246,30
25	171.063,03		34.200,87		136.862,16	299,91	136.562,24
26	174.142,16		34.919,09		139.223,07	305,31	138.917,76
27	177.276,72		35.652,39		141.624,33	310,81	141.313,52
28	180.467,70		36.401,09		144.066,61	316,40	143.750,21
29	183.716,12		37.165,52		146.550,61	322,10	146.228,51
30	187.023,01		37.945,99		149.077,02	327,89	148.749,13

*Tabla 9. Flujos de caja mediante financiación propia.*

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 21,56

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.926.843,17	5	4,90	8,00	567.810,23	6	1,44
1,00	1.764.362,68	5	4,49	8,50	525.383,92	6	1,34
1,50	1.617.684,69	5	4,11	9,00	486.043,88	6	1,24
2,00	1.485.024,49	5	3,78	9,50	449.506,41	7	1,14
2,50	1.364.818,36	5	3,47	10,00	415.517,75	7	1,06
3,00	1.255.694,33	5	3,19	10,50	383.850,65	7	0,98
3,50	1.156.447,06	5	2,94	11,00	354.301,29	7	0,90
4,00	1.066.016,10	6	2,71	11,50	326.686,61	7	0,83
4,50	983.467,27	6	2,50	12,00	300.842,01	7	0,76
5,00	907.976,41	6	2,31	12,50	276.619,24	7	0,70
5,50	838.815,50	6	2,13	13,00	253.884,65	8	0,65
6,00	775.340,50	6	1,97	13,50	232.517,54	8	0,59
6,50	716.980,94	6	1,82	14,00	212.408,77	8	0,54
7,00	663.230,77	6	1,69	14,50	193.459,54	8	0,49
7,50	613.640,47	6	1,56	15,00	175.580,28	8	0,45

Tabla 10. Indicadores de rentabilidad.

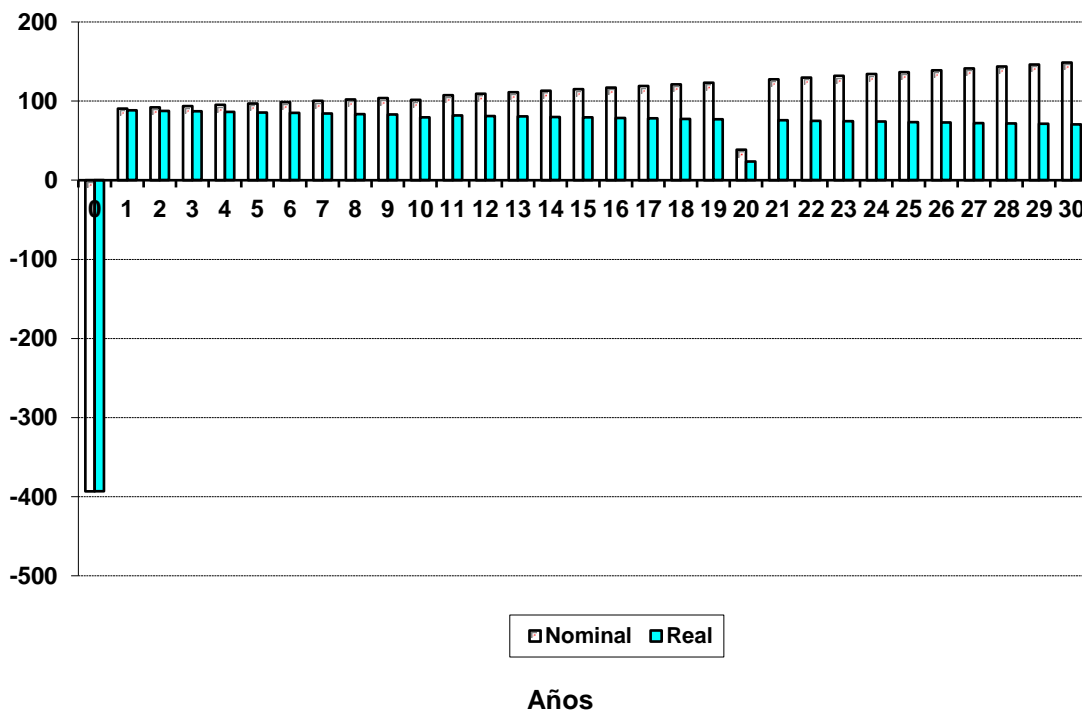


Ilustración 1. Valor de los flujos anuales.

Alumno: Javier García Narganes  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**

Tasa de actualización para el análisis .....

7,00

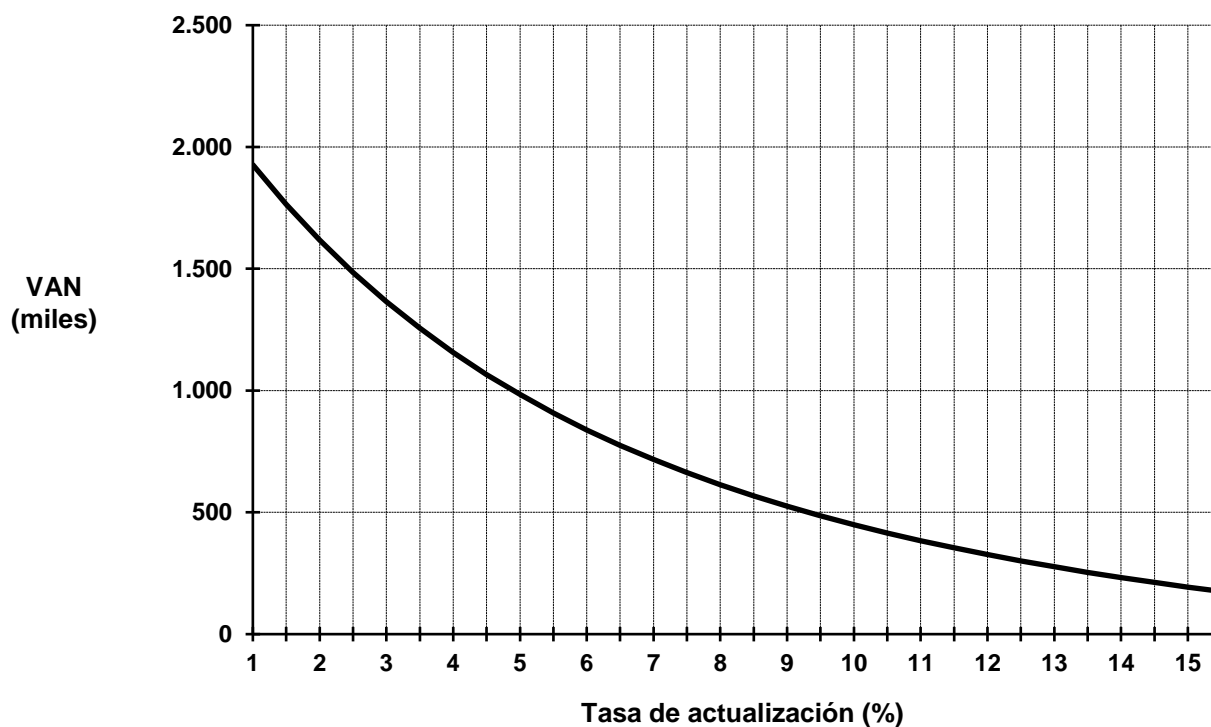
	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-6,00	-6,00	20	A	21,80	481.397,62
			30	B	22,16	623.436,92
	-6,00	6,00	20	C	24,82	590.045,96
			30	D	25,08	750.217,93
	6,00	-6,00	20	E	19,06	434.204,31
			30	F	19,56	576.243,60
	6,00	6,00	20	G	21,80	542.852,64
			30	H	22,16	703.024,61

*Tabla 11. Análisis de sensibilidad*

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**

Clave	TIR	Clave	VAN
D	25,08	D	750.217,93
C	24,82	H	703.024,61
B	22,16	B	623.436,92
B	22,16	C	590.045,96
A	21,80	F	576.243,60
A	21,80	G	542.852,64
F	19,56	A	481.397,62
E	19,06	E	434.204,31

*Tabla 11. Claves del TIR y el VAN para financiación propia.*



*Ilustración 2. Relación entre el VAN y la tasa de actualización.*

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**

**6. FINANCIACIÓN MIXTA:**

Como ya hemos comentado, sería una financiación mixta al 50 %, necesitando así una cantidad de 196638,83 €. El interés será del 3,20 % y se deberá abonar en 15 años, siendo la media por año de 16710,96 €.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		196.638,83		393.277,66			
1	111.483,22		20.769,18	16.710,96	74.003,07	195,46	73.807,62
2	113.489,91		21.205,33	16.710,96	75.573,62	198,97	75.374,64
3	115.532,73		21.650,65	16.710,96	77.171,12	202,56	76.968,57
4	117.612,32		22.105,31	16.710,96	78.796,05	206,20	78.589,85
5	119.729,34		22.569,52	16.710,96	80.448,86	209,91	80.238,95
6	121.884,47		23.043,48	16.710,96	82.130,03	213,69	81.916,34
7	124.078,39		23.527,40	16.710,96	83.840,04	217,54	83.622,50
8	126.311,80		24.021,47	16.710,96	85.579,37	221,45	85.357,92
9	128.585,42		24.525,92	16.710,96	87.348,53	225,44	87.123,09
10	130.899,95	957,49	25.040,97	21.719,65	85.096,83	229,50	84.867,33
11	133.256,15		25.566,83	16.710,96	90.978,37	233,63	90.744,74
12	135.654,76		26.103,73	16.710,96	92.840,07	237,83	92.602,24
13	138.096,55		26.651,91	16.710,96	94.733,68	242,12	94.491,56
14	140.582,29		27.211,60	16.710,96	96.659,73	246,47	96.413,25
15	143.112,77		27.783,04	16.710,96	98.618,77	250,91	98.367,86
16	145.688,80		28.366,48		117.322,31	255,43	117.066,89
17	148.311,20		28.962,18		119.349,01	260,02	119.088,99
18	150.980,80		29.570,39		121.410,41	264,70	121.145,71
19	153.698,45		30.191,37		123.507,09	269,47	123.237,62
20	156.465,02	4.245,64	30.825,38	91.025,65	38.859,63	274,32	38.585,31
21	159.281,39		31.472,72		127.808,68	279,26	127.529,42
22	162.148,46		32.133,64		130.014,82	284,28	129.730,53
23	165.067,13		32.808,45		132.258,68	289,40	131.969,28
24	168.038,34		33.497,43		134.540,91	294,61	134.246,30
25	171.063,03		34.200,87		136.862,16	299,91	136.562,24
26	174.142,16		34.919,09		139.223,07	305,31	138.917,76
27	177.276,72		35.652,39		141.624,33	310,81	141.313,52
28	180.467,70		36.401,09		144.066,61	316,40	143.750,21
29	183.716,12		37.165,52		146.550,61	322,10	146.228,51
30	187.023,01		37.945,99		149.077,02	327,89	148.749,13

*Tabla 12. Flujos de caja mediante financiación mixta.*

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 36,22

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.916.729,40	3	9,75	8,00	638.496,65	4	3,25
1,00	1.761.795,42	3	8,96	8,50	599.634,97	4	3,05
1,50	1.622.266,50	3	8,25	9,00	563.700,94	4	2,87
2,00	1.496.382,98	3	7,61	9,50	530.419,62	4	2,70
2,50	1.382.604,39	3	7,03	10,00	499.545,50	4	2,54
3,00	1.279.580,42	3	6,51	10,50	470.859,01	4	2,39
3,50	1.186.125,84	3	6,03	11,00	444.163,56	4	2,26
4,00	1.101.198,93	3	5,60	11,50	419.282,87	4	2,13
4,50	1.023.882,93	3	5,21	12,00	396.058,68	4	2,01
5,00	953.369,93	3	4,85	12,50	374.348,73	4	1,90
5,50	888.947,04	4	4,52	13,00	354.024,93	4	1,80
6,00	829.984,34	4	4,22	13,50	334.971,87	4	1,70
6,50	775.924,52	4	3,95	14,00	317.085,35	4	1,61
7,00	726.273,82	4	3,69	14,50	300.271,22	4	1,53
7,50	680.594,23	4	3,46	15,00	284.444,30	4	1,45

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad.

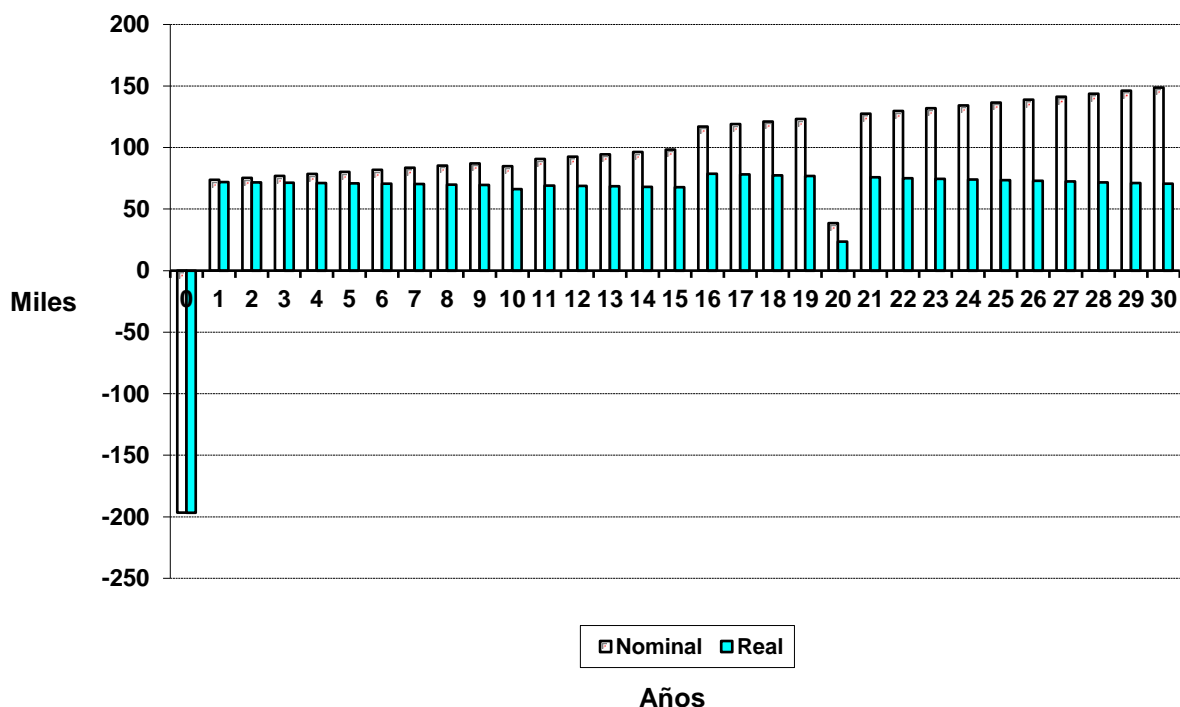
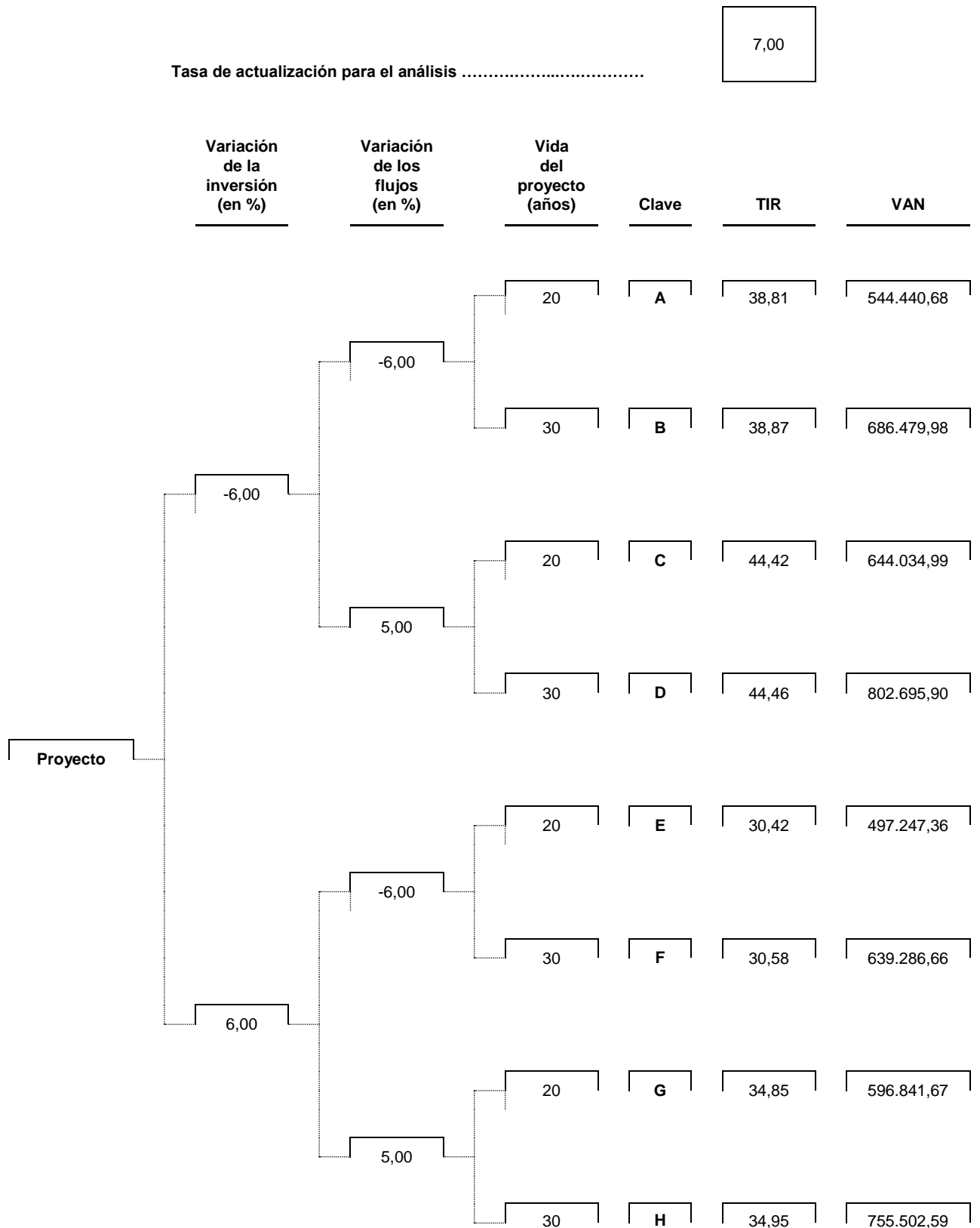


Ilustración 3. Valor de los flujos anuales.

Alumno: Javier García Narganes  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**



*Tabla 14. Análisis de sensibilidad.*

Clave	TIR	Clave	VAN
D	44,46	D	802.695,90
C	44,42	H	755.502,59
B	38,87	B	686.479,98
A	38,81	C	644.034,99
H	34,95	F	639.286,66
G	34,85	G	596.841,67
F	30,58	A	544.440,68
E	30,42	E	497.247,36

Tabla 15. Claves del TIR y el VAN para financiación mixta.

### Relación entre VAN y Tasa de actualización

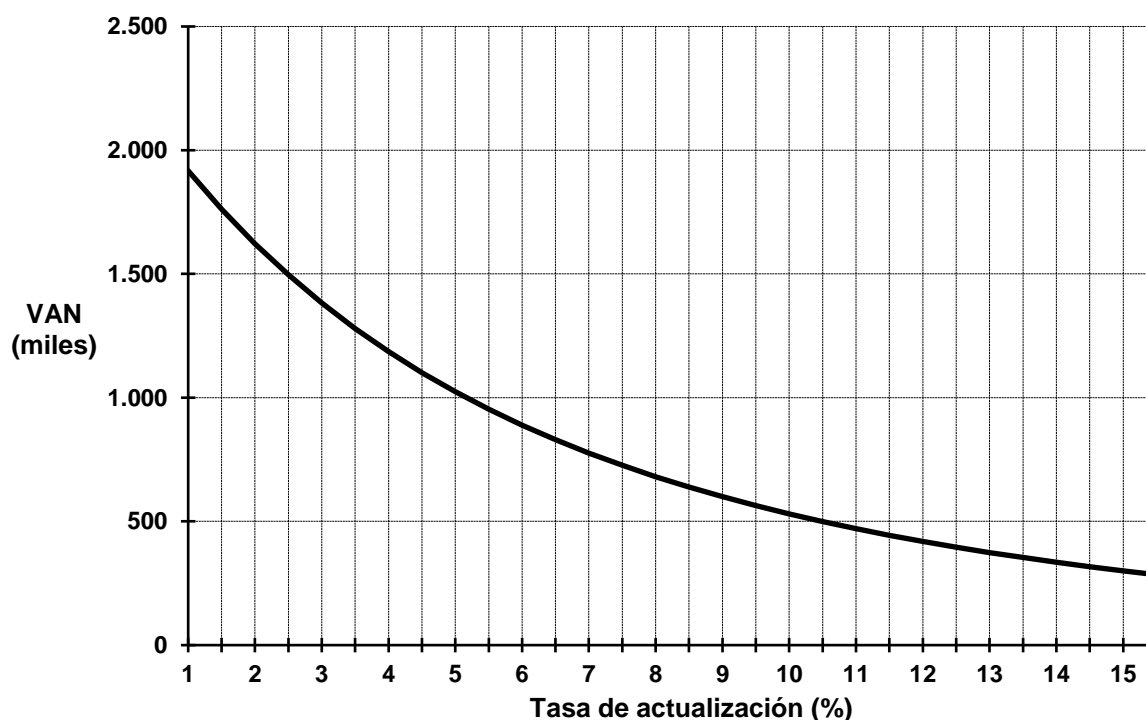


Ilustración 4. Relación entre el VAN y la tasa de actualización.

## 7. CONCLUSIÓN FINAL:

Para ver qué tipo de financiación, es la más viable, debemos observar los indicadores de rentabilidad, para una tasa de actualización del 7 €, que es la que hemos escogido para realizar nuestros cálculos.

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). ANEJO 14: ESTUDIO ECONÓMICO**

Para financiación propia obtenemos:

<b>Tasa de actualización</b>	<b>VAN</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>	<b>Relación beneficio/inversión</b>
7,00	633.230,77	6	1,69

Para financiación mixta obtenemos:

<b>Tasa de actualización</b>	<b>VAN</b>	<b>Tiempo de recuperación</b>	<b>Relación beneficio/inversión</b>
7,00	726.273,82	4	3,69

Como podemos observar ambas formas de financiación son válidas, pero escogemos financiación mixta por los siguientes motivos:

- Menor tiempo de recuperación.
- Mayor relación beneficio/ inversión.

En Palencia, junio de 2021



Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **DOCUMENTO II: PLANOS**



**ÍNDICE:**

1. Localización.
2. Localización.
3. Replanteo.
4. Planta de la nave principal.
5. Cimentación de la nave principal.
6. Alzados de la nave principal.
7. Cubierta de la nave principal.
8. Alzados y secciones tipo de la nave principal.
9. Detalles.
10. Planta nave lazareto.
11. Cimentación nave lazareto.
12. Cubierta nave lazareto.
13. Alzados y secciones tipo nave lazareto.
14. Instalaciones
15. Definición de silo
16. Esquema unifilar



MAPA DE ESPAÑA A NIVEL GENERAL



PROVINCIA DE PALENCIA



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

S/E

ESCALA \_\_\_\_\_

1

Nº PLANO \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

FECHA: 14/06/2021

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_



ZONA DONDE SE SITUA LA EXPLOTACIÓN



LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA. FUENTE: CATASTRO



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

S/E

ESCALA \_\_\_\_\_

2

Nº PLANO \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

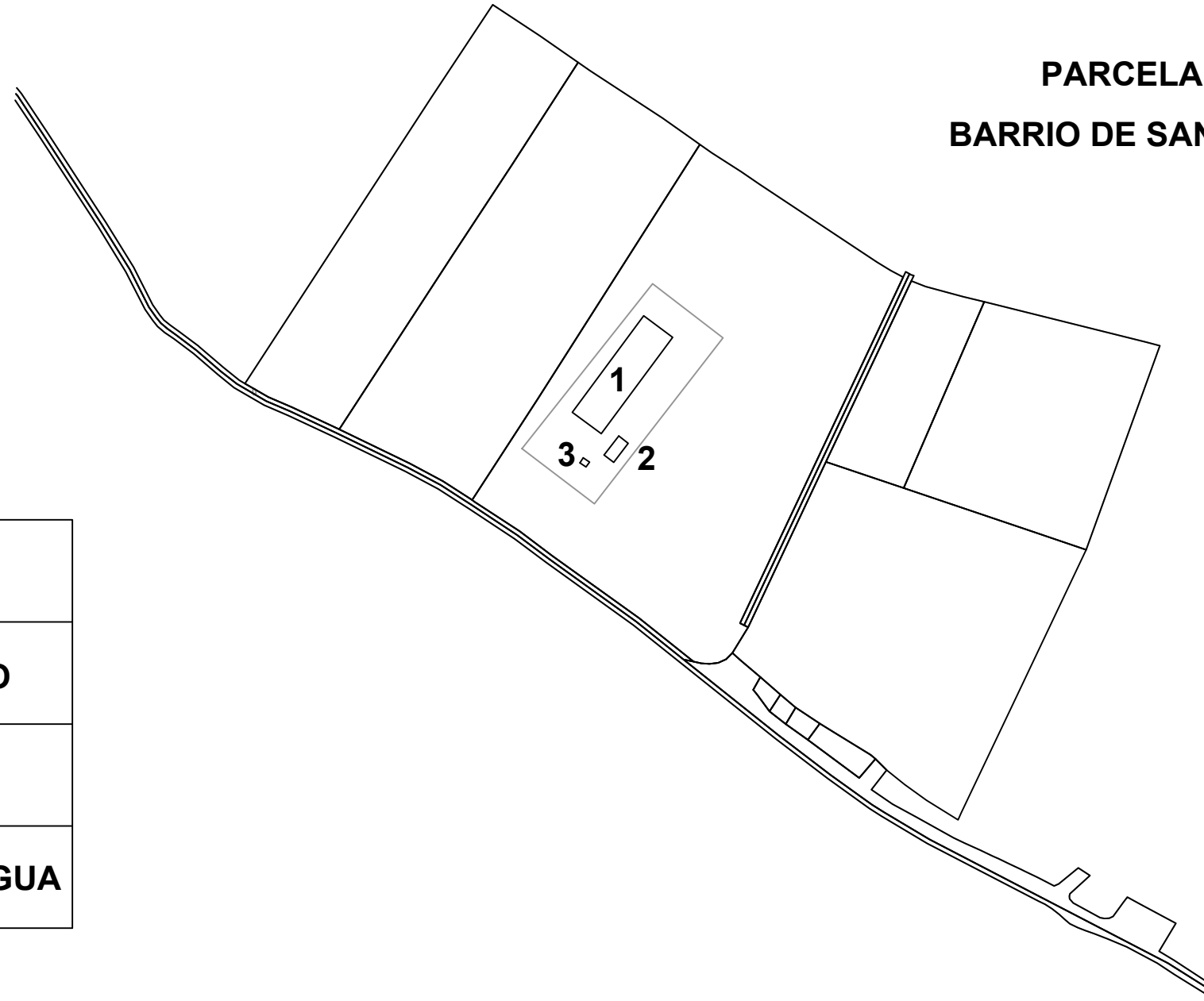
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

FECHA: 14/06/2021

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**PARCELA 83 POLÍGONO 702  
BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)**



LEYENDA
1. NAVE DE CEBO
2. LAZARETO
3. DEPÓSITO DE AGUA



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1/2000

ESCALA \_\_\_\_\_

3

Nº PLANO \_\_\_\_\_

REPLANTEO

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

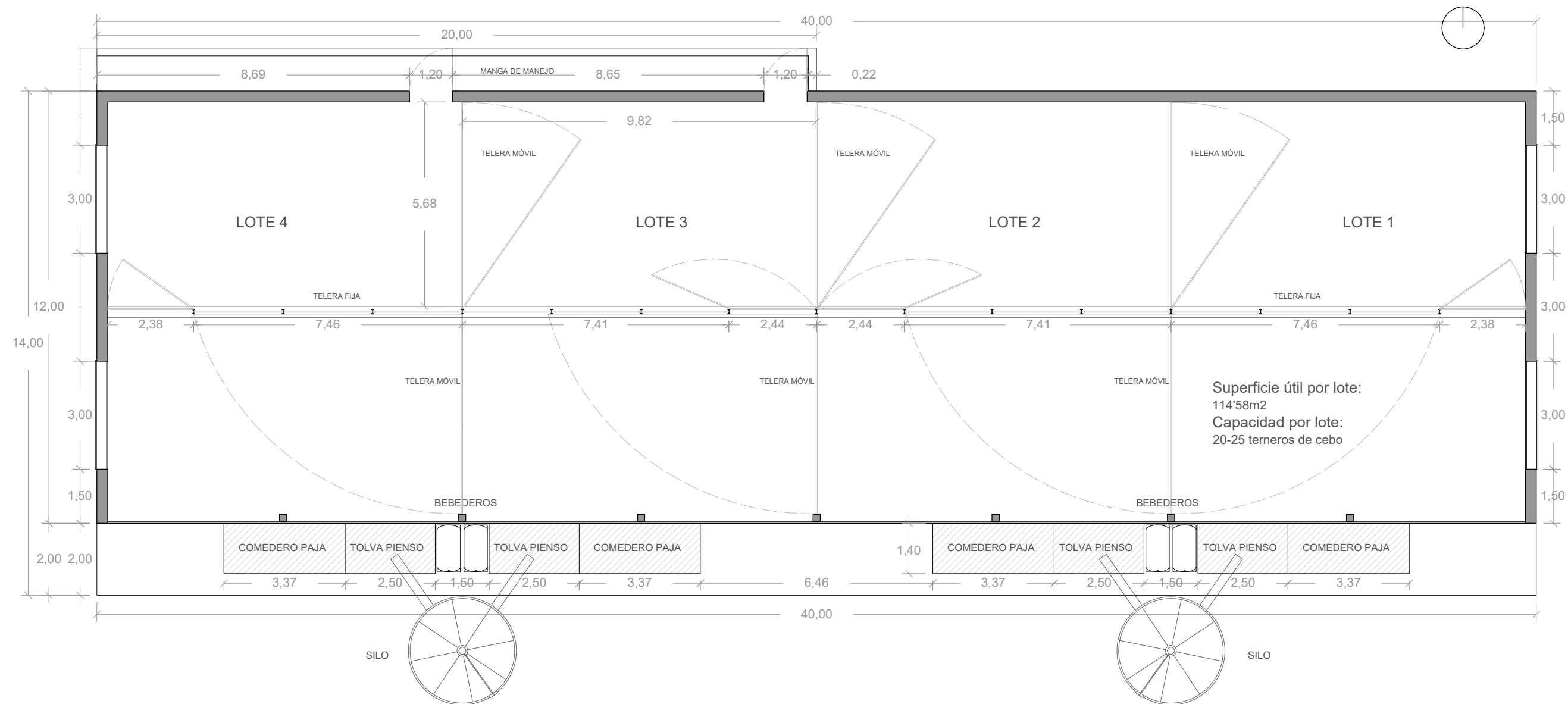
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_



LOCAL	SUPERFICIE ÚTIL M²	SUPERFICIE CONSTRUIDA M²
Nave principal	458,10	480,00
Total	458,10	480,00

LOTES	M²/LOTE	M/ANIMAL	PLAZAS/LOTE
Lote 1	114,58	4,58-5,73	20-25
Lote 2	114,58	4,58-5,73	20-25
Lote 3	114,58	4,58-5,73	20-25
Lote 4	114,58	4,58-5,73	20-25
Total			90 plazas



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

1:125

4

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

PLANTA NAVE PRINCIPAL

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

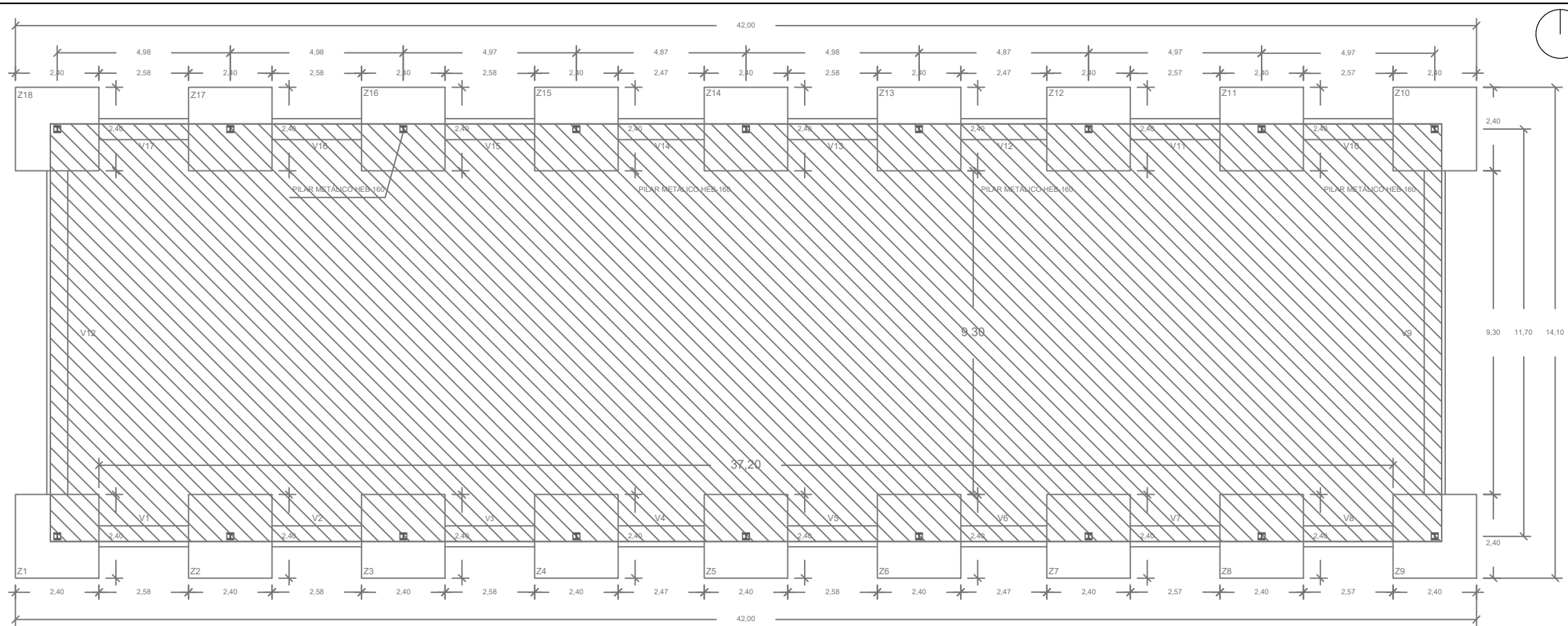
TÍTULO DEL PLANO

FECHA: 14/06/2021

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

FIRMA

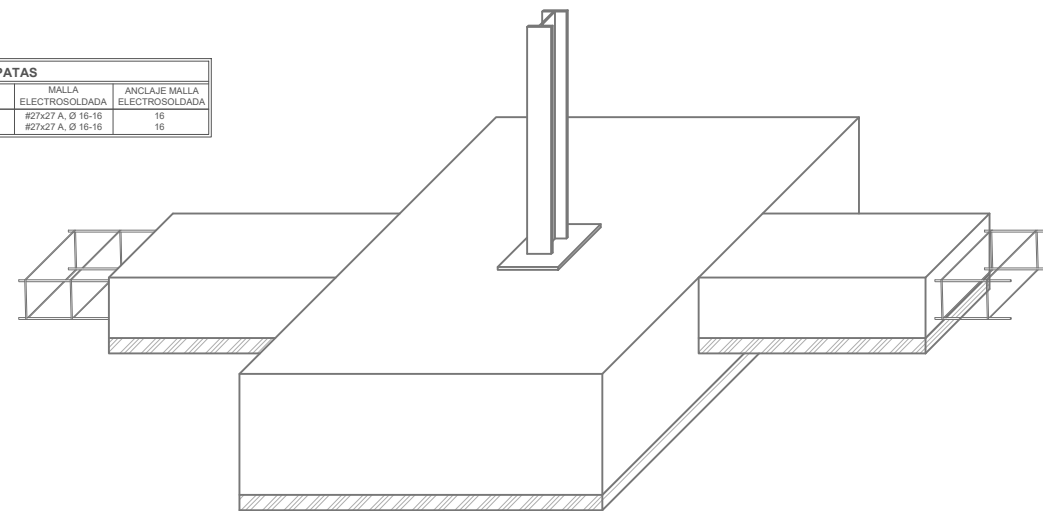


PLANTA DE CIMENTACIÓN e1:150

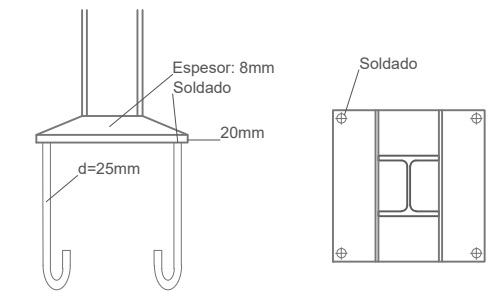
CUADRO CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE							
HORMIGÓN							
UBICACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CÁLCULO	MIN. CANTIDAD DE CEMENTO	RELACIÓN MAXI. A/C	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE MINORACIÓN
	ARTI.39.2	ARTI.39.4	ARTI.37.3.2	ARTI.37.3.2	ARTI.37.2.4	ARTI.88	ARTI.15.3
LIMPIEZA	HA-20/B/20/IIA		250kg/m³	0,60			
MUROS	HA-20/B/20/IIA	16,6N/mm²	275kg/m³	0,60	7,0cm+1,0cm	estadístico	1,5
CIMENTACIÓN	HA-20/B/20/IIA	16,6N/mm²	275kg/m³	0,60	3,2cm+1,0cm	estadístico	1,5
ELEMENTOS VISTOS	HA-20/B/20/IIA	16,6N/mm²	300kg/m³	0,50	3,5cm+1,0cm	estadístico	1,5
RESTO DE ELEMENTOS	HA-20/B/20/IIA	16,6N/mm²	275kg/m³	0,50	2,5cm+1,0cm	estadístico	1,5
ACERO				EJECUCIÓN			
UBICACIÓN	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA CÁLCULO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE MINORACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE MINORACIÓN
	ARTI.31	ARTI.38.3	ARTI.90	ARTI.15.3		ARTI.95	ARTI.95.5
CIMENTACIÓN	B 500 S	435 N/mm²	Normal	1,15	PERMANENTE	Normal	1,5
MUROS	B 500 S	435 N/mm²	Normal	1,15	NO PERMANENTE	Normal	1,6
RESTO DE ELEMENTOS	B 500 S	435 N/mm²	Normal	1,15	VARIABLE	Normal	1,6

Capacidad mecánica del terreno= 2Kp/cm²

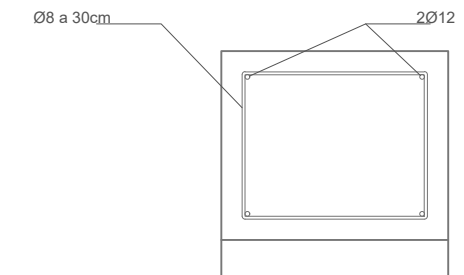
CUADRO DE ZAPATAS				
ZAPATA Nº	DIMENSIONES AxBm (m.)	PLATO	MACILLA ELECTROSOLDADA	ANCLAJE MACILLA ELECTROSOLDADA
Z1-Z18	2,40x2,40x0,80	50x50x2,0 cm 40x25, 60cm	#27x27 A, Ø 16-16	16



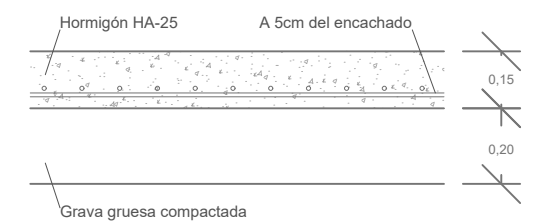
VISTA 3D ZAPATA CON VIGA RIOSTRA e1:50



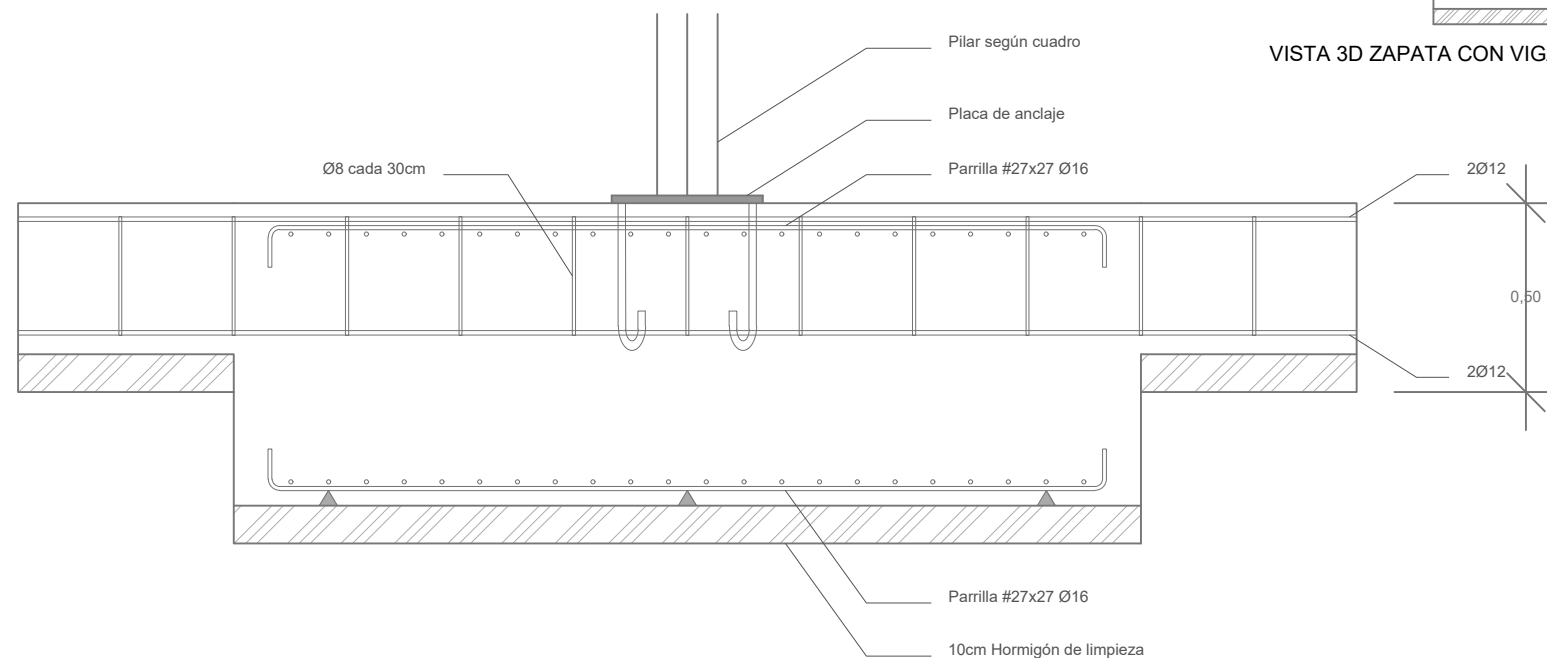
DETALLE PLACA ANCLAJE PILAR e1.20



DETALLE VIGA RIOSTRA e1.20



DETALLE SOLERA e1.20



DETALLE ZAPATA CON VIGA RIOSTRA e1.20



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

ESCALA Varias

Nº PLANO 5

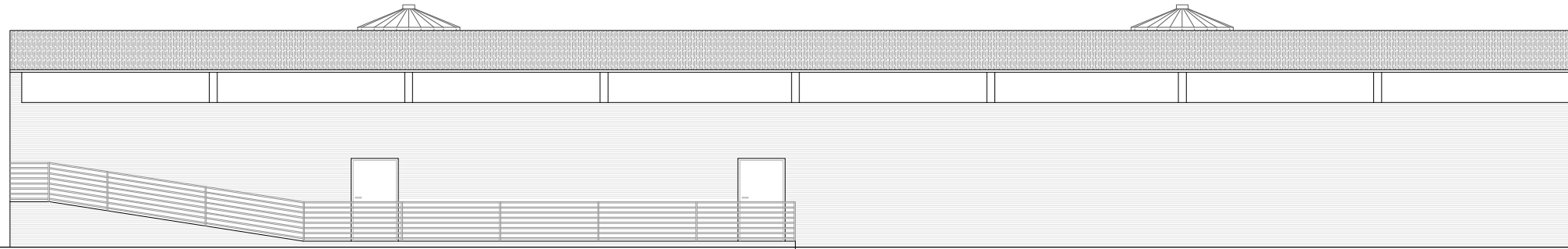
TÍTULO DEL PLANO CIMENTACIÓN NAVE PRINCIPAL

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

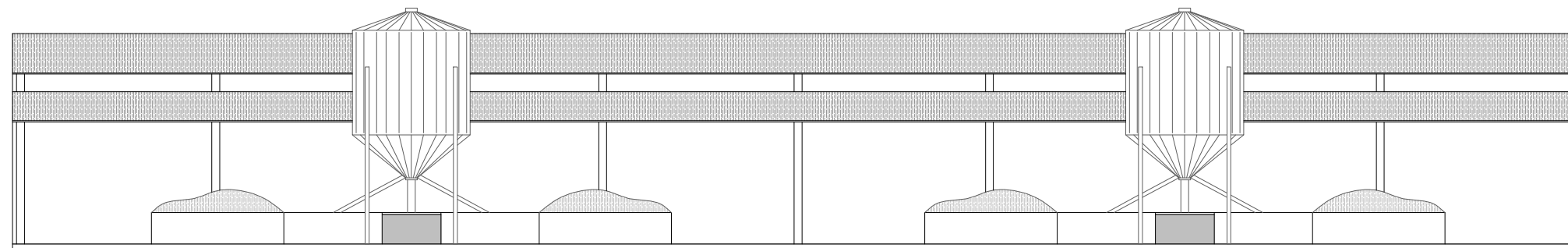
FECHA: 14/06/2021

FIRMA ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

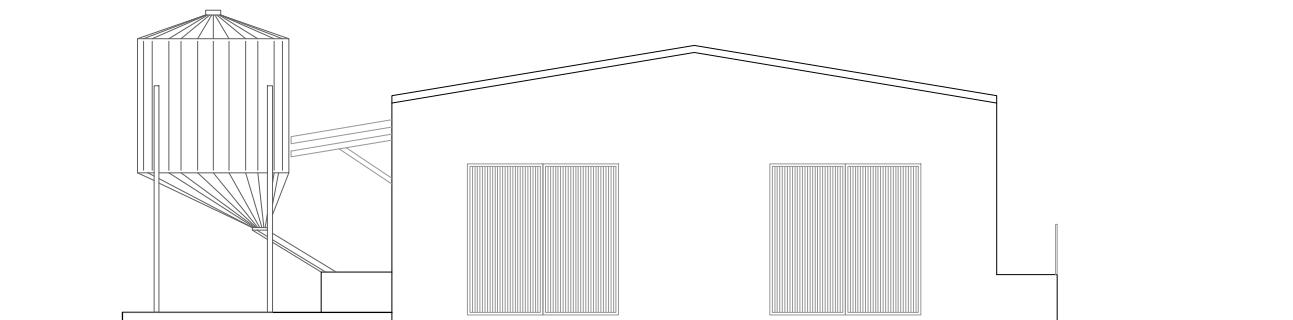




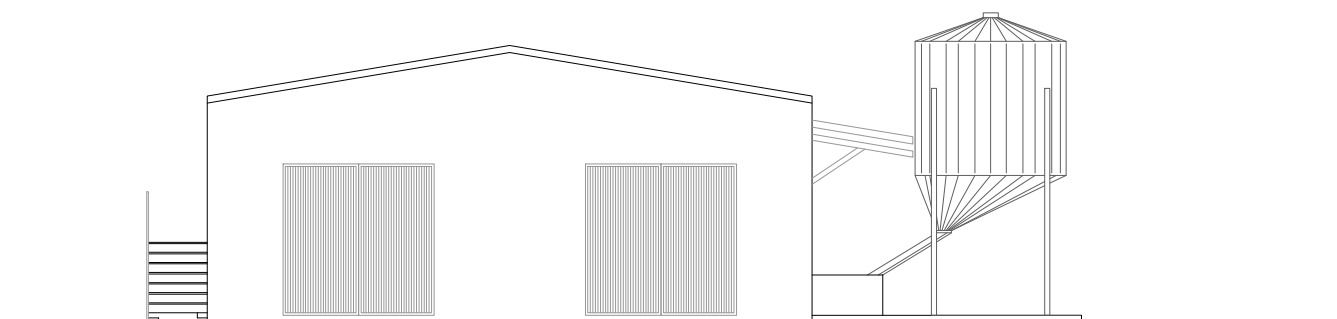
ALZADO NORTE



ALZADO SUR



ALZADO ESTE



ALZADO OESTE



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:150

ESCALA \_\_\_\_\_

6

Nº PLANO \_\_\_\_\_

ALZADOS NAVE PRINCIPAL

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

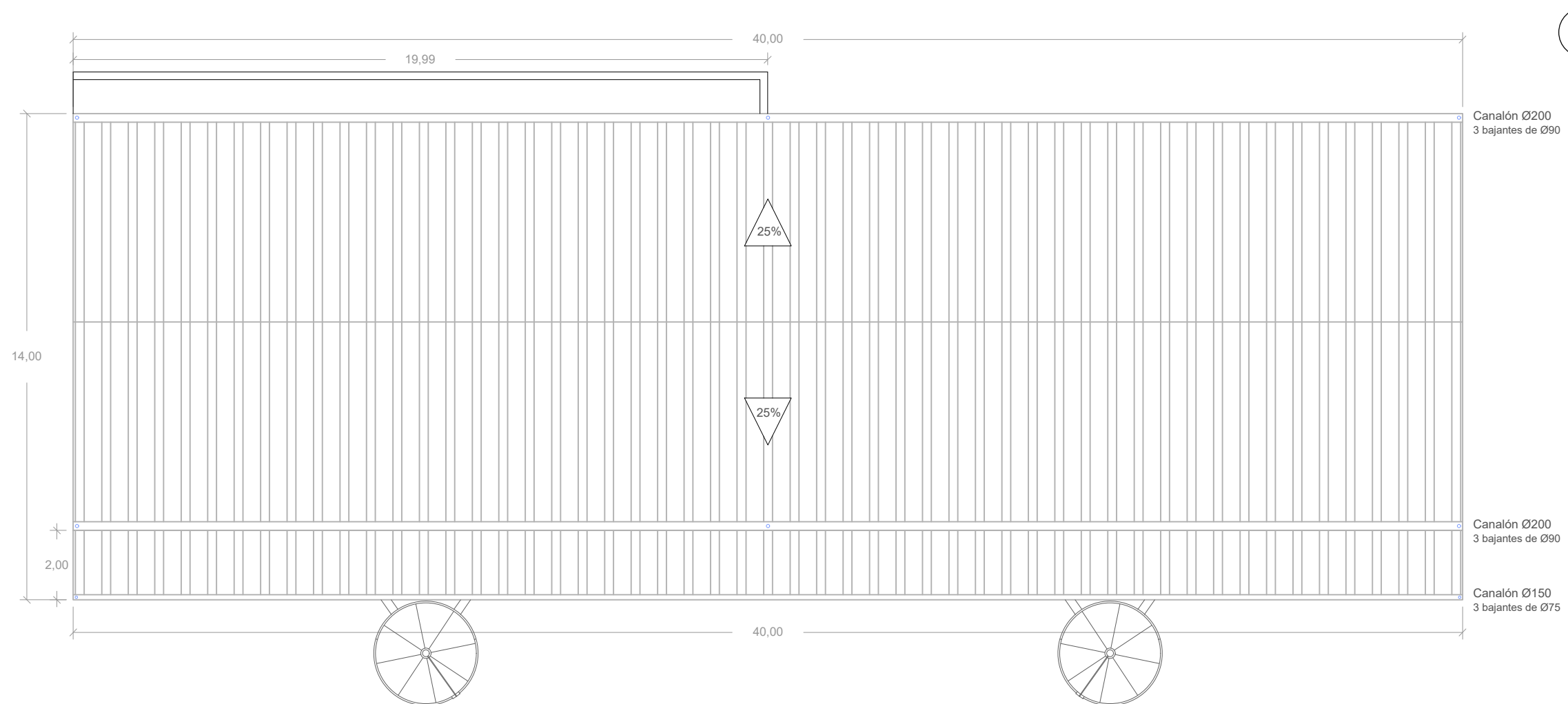
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_



PLANTA DE CIMENTACIÓN e1:150



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:150

ESCALA \_\_\_\_\_

7

Nº PLANO \_\_\_\_\_

CUBIERTA NAVE PRINCIPAL

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

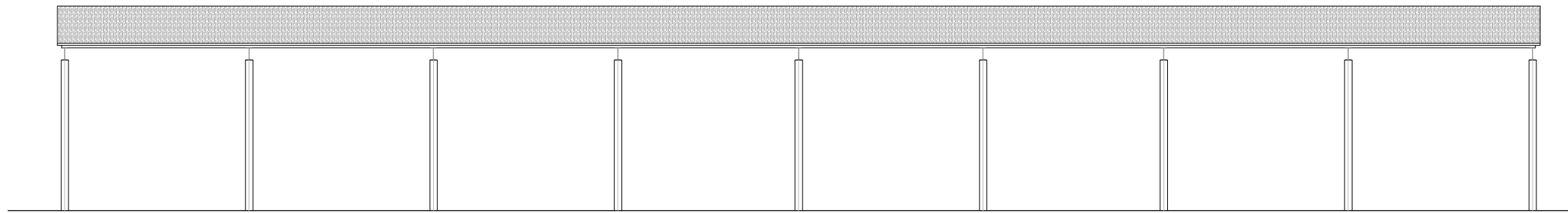
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

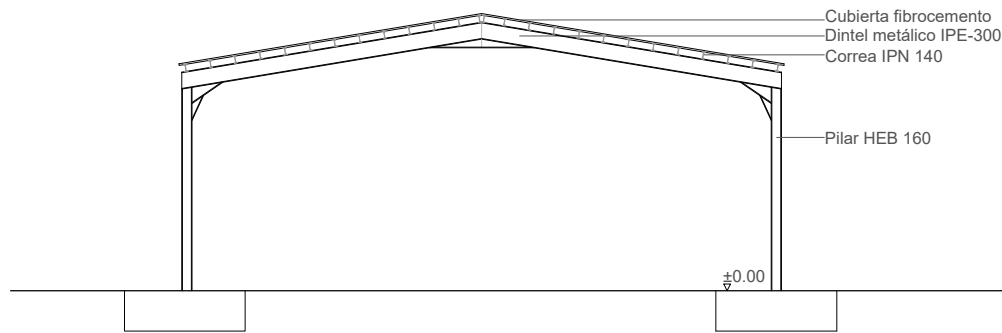
FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_

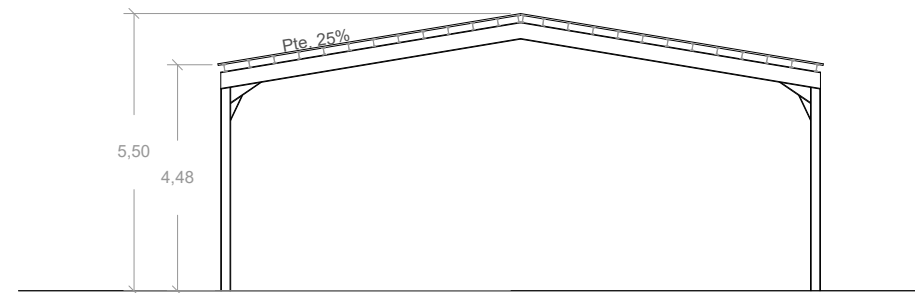




ALZADO LATERAL TIPO e 1:150

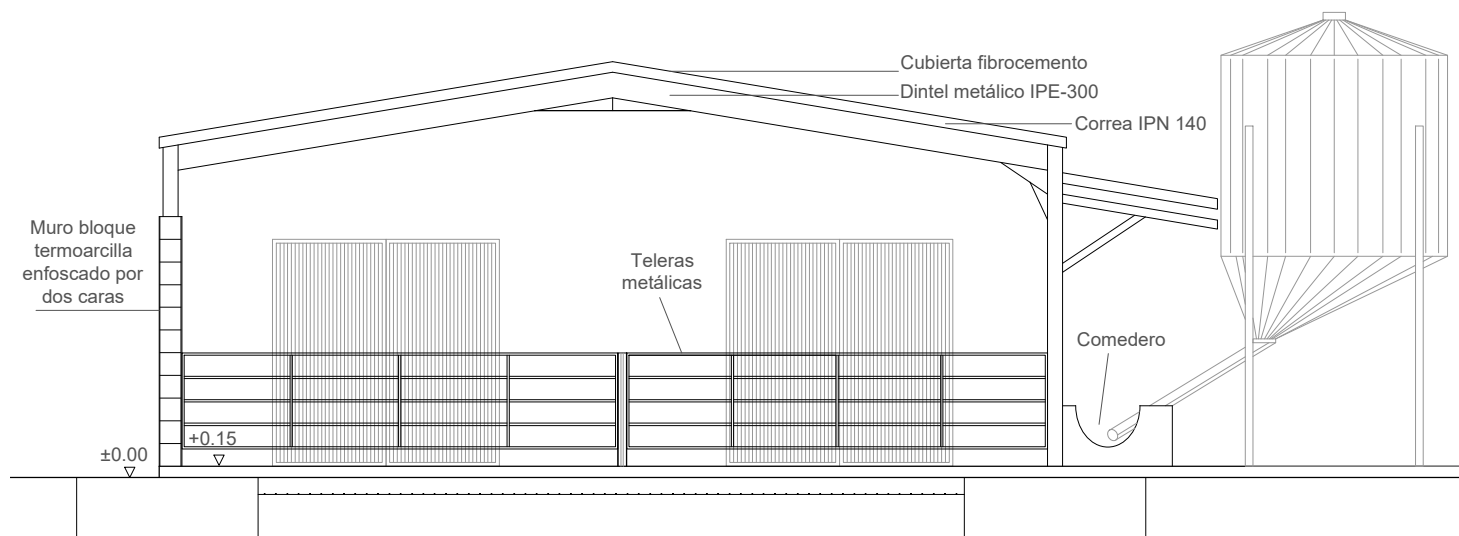
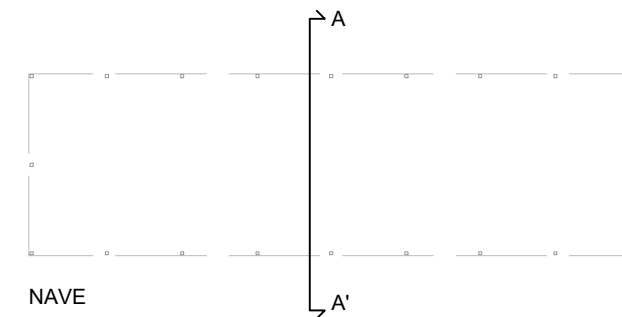


SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO e 1:150



ALZADO FRONTAL TIPO e 1:150

CUADRO DE VIGAS	
VIGA Nº	TIPO
V1-V9	IPE 300
CUADRO DE CORREAS	
DESIGNACIÓN	TIPO
C1-C26	IPN 140
CUADRO DE PILARES	
DESIGNACIÓN	TIPO
P1-P18	HEB 160



SECCIÓN TRANSVERSAL AA' e 1:100



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR

Varios

ESCALA

8

Nº PLANO

ALZADOS Y SECCIONES TIPO NAVE PRINCIPAL

TÍTULO DEL PLANO

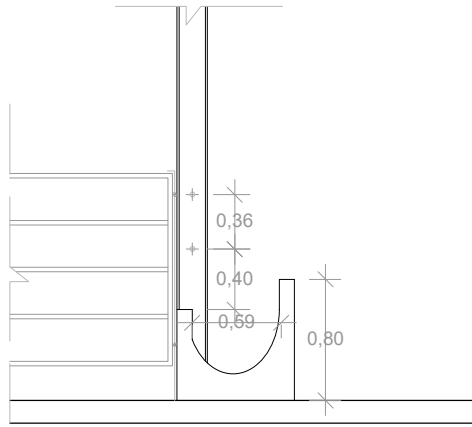
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

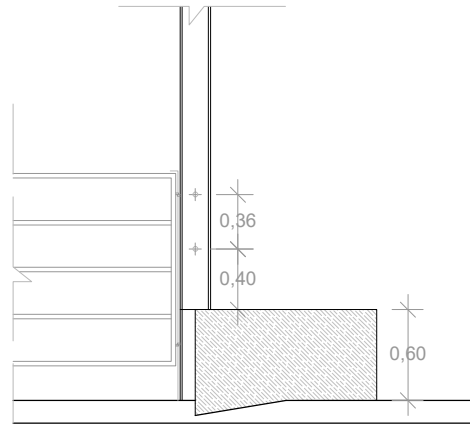
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

FECHA: 14/06/2021

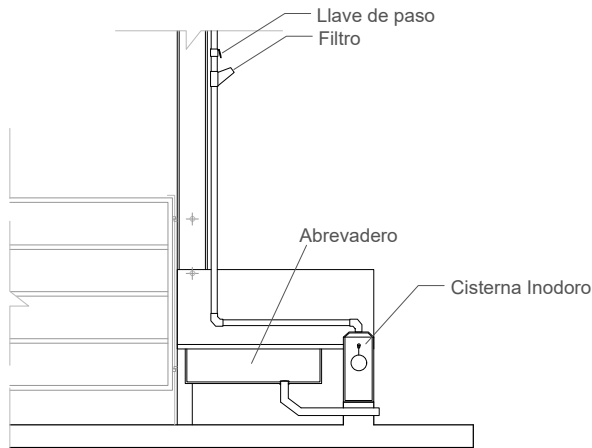
FIRMA



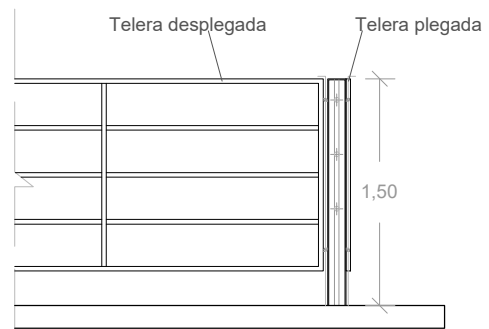
CANAL DE CONCENTRADOS. SECCIÓN



DISTRIBUIDOR DE FORRAJES. SECCIÓN



DISPOSITIVO DE BEBIDA. SECCIÓN e



ZUNCHO Y DIVISIÓN CENTRAL. SECCIÓN



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR

1:150

ESCALA

9

Nº PLANO

DETALLES NAVE PRINCIPAL

TÍTULO DEL PLANO

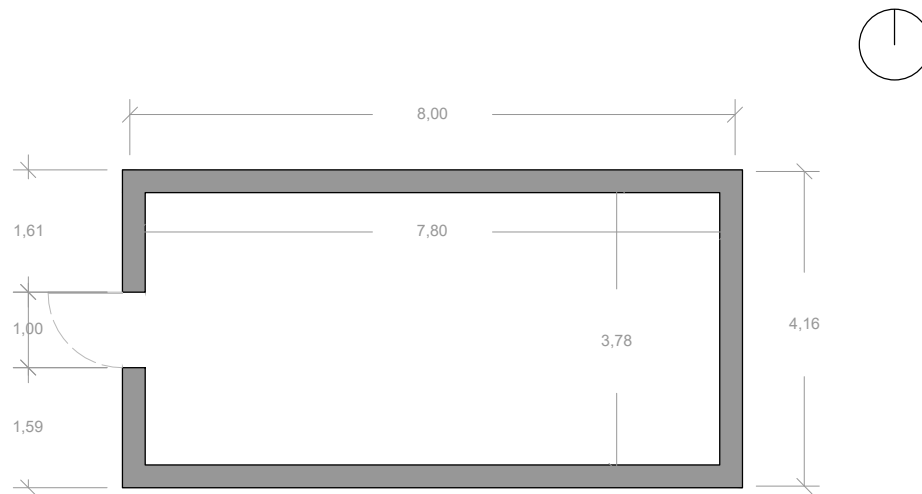
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

FECHA: 14/06/2021

FIRMA



LOCAL	SUPERFICIE ÚTIL M²	SUPERFICIE CONSTRUIDA M²
Nave Lazareto	27,35	34,43
Total	27,35	34,43



## UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:100

ESCALA \_\_\_\_\_

10

Nº PLANO \_\_\_\_\_

PLANTA NAVE LAZARETO

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

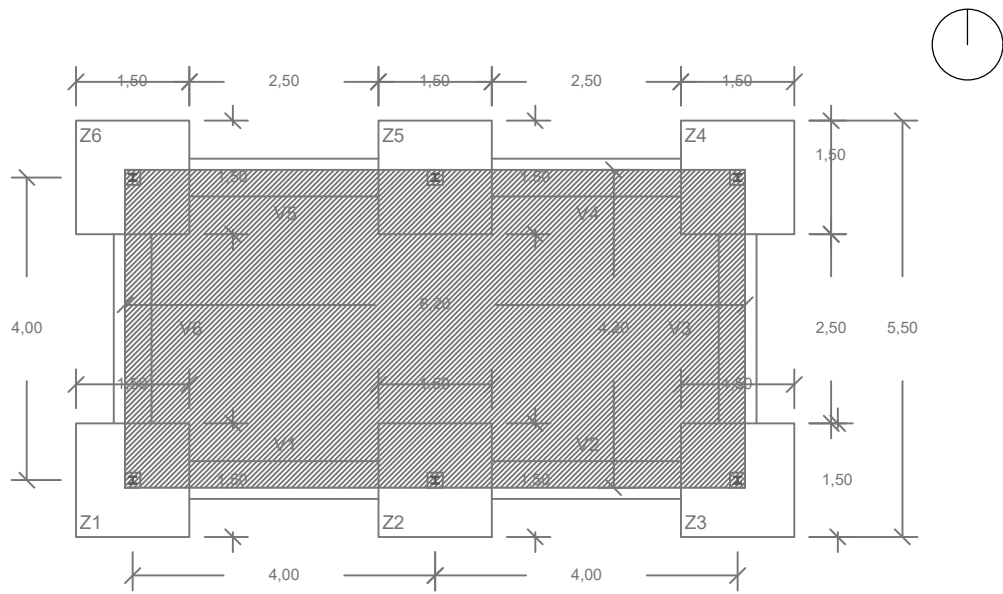
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_



# UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR

1:100

ESCALA

11

Nº PLANO

CIMENTACIÓN NAVE LAZARETO

TÍTULO DEL PLANO

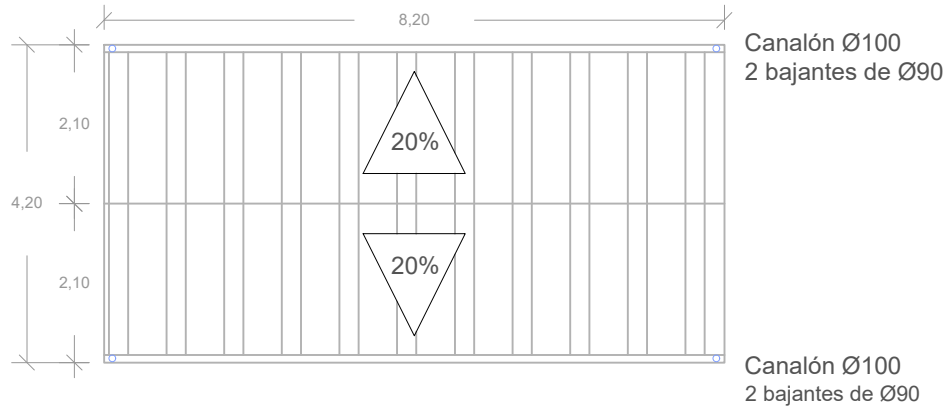
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

FECHA: 14/06/2021

FIRMA



# UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1:100

ESCALA \_\_\_\_\_

12

Nº PLANO \_\_\_\_\_

CUBIERTA NAVE LAZARETO

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

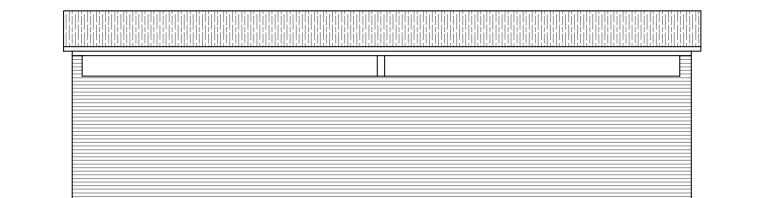
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

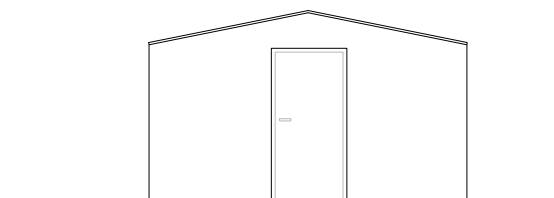
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 14/06/2021

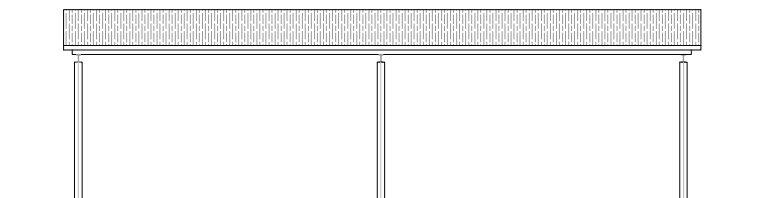
FIRMA \_\_\_\_\_



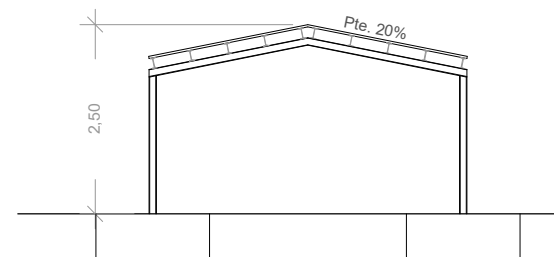
ALZADO LONGITUDINAL TIPO



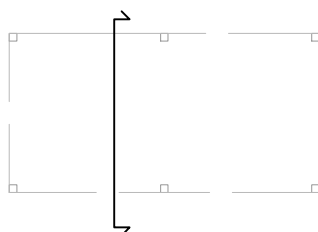
ALZADO TRANSVERSAL TIPO



SECCIÓN LONGITUDINAL TIPO



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO



NAVE LAZARETO



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR

1:100

ESCALA

13

Nº PLANO

ALZADOS Y SECCIONES TIPO NAVE LAZARETO

TÍTULO DEL PLANO

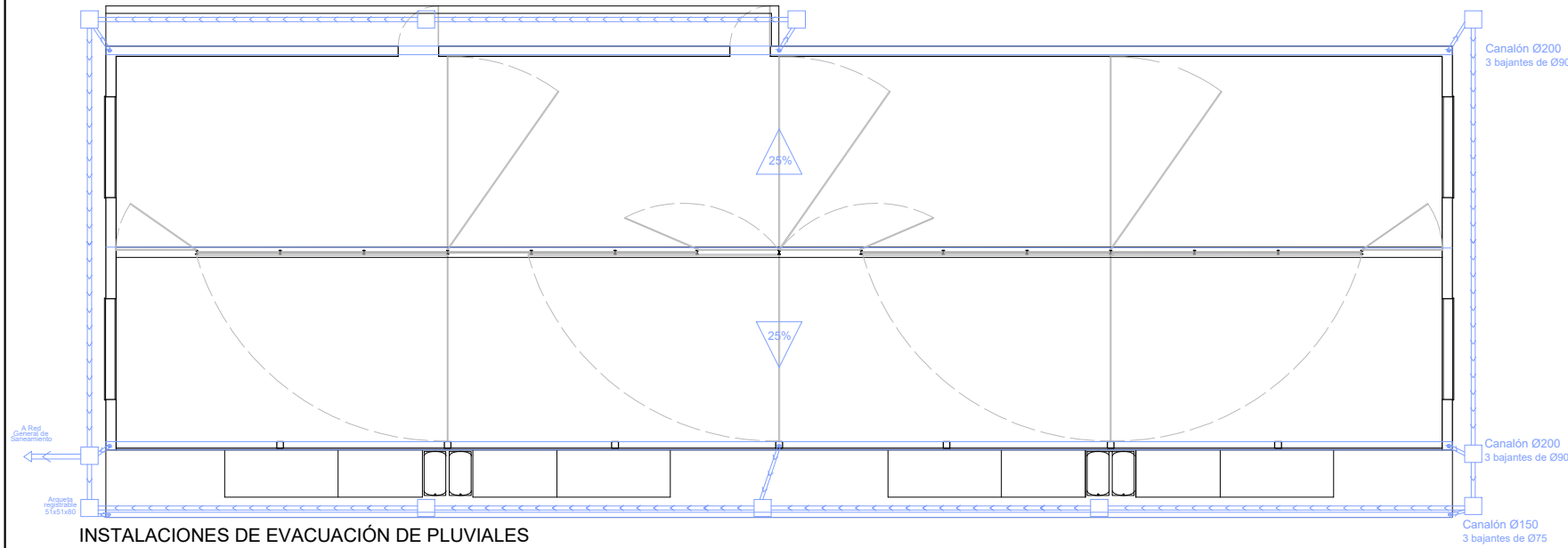
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

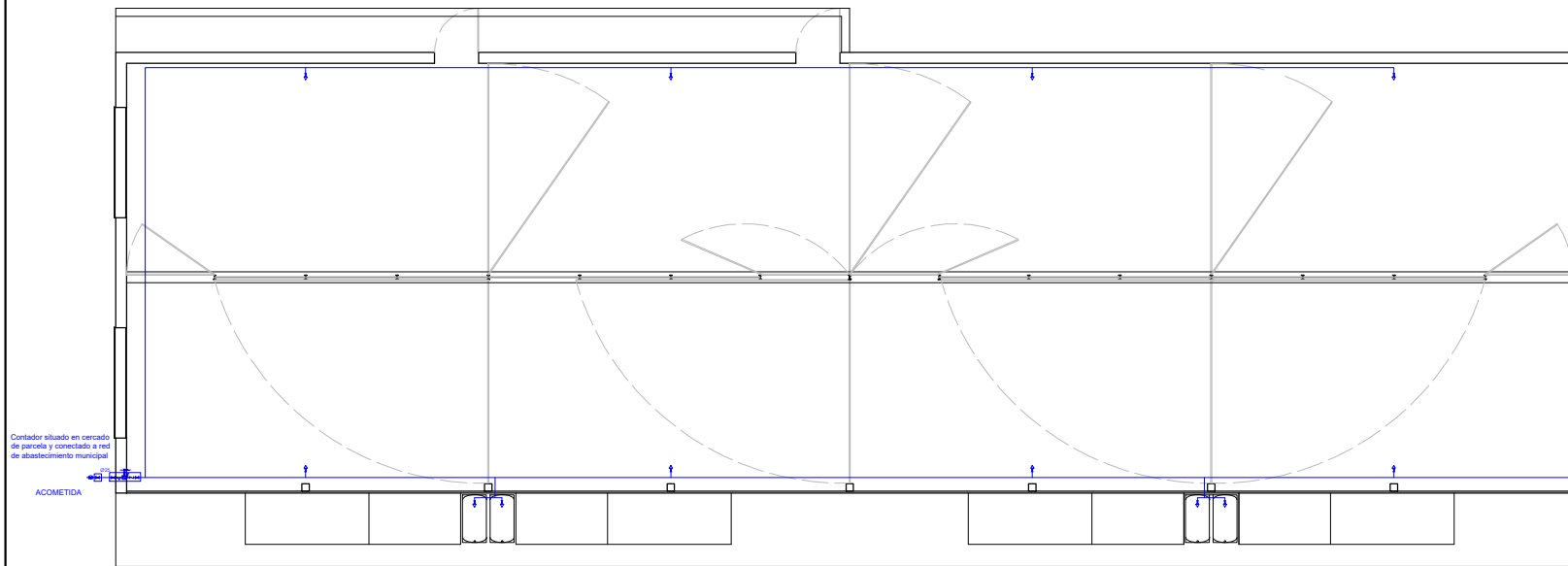
TITULACIÓN

FECHA: 14/06/2021

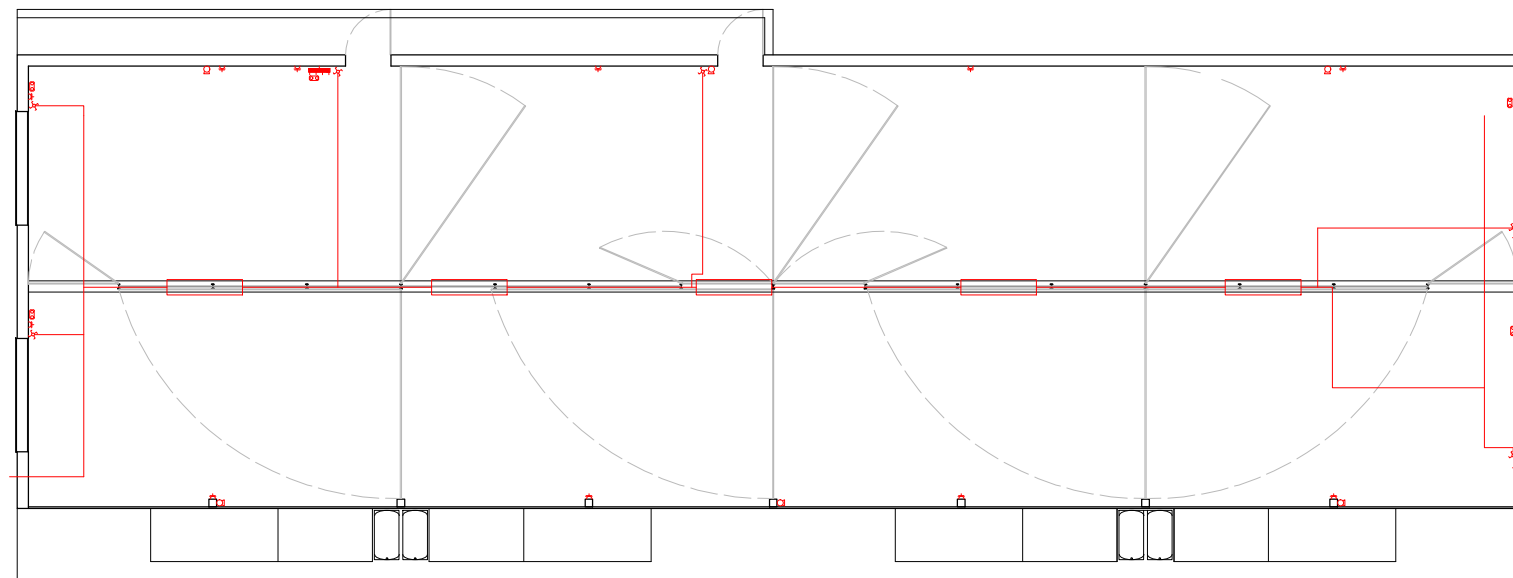
FIRMA



INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES



INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA



INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

LEYENDA ELECTRICIDAD E INCENDIOS	
ELECTRICIDAD	
	BASE DE ENCHUFE DE 25A
	CRUZAMIENTO
	FLUORESCENTE 2/58W
	TENDIDO ELÉCTRICO
INCENDIOS	
	LÁMPARA AUTÓNOMA DE EMERGENCIA
	EXTINTOR MANUAL

LEYENDA SANEAMIENTO PLUVIALES	
	BAJANTE PLUVIALES
	CANALÓN
	RECORRIDO Y DIRECCIÓN PLUVIALES
	ARQUETA REGISTRABLE 51x51x80

LEYENDA ABASTECIMIENTO	
	TOMA Y LLAVE DE CORTE DE ACOMETIDA
	PREINSTALACIÓN DE CONTADOR
	TUBERÍA AGUA FRÍA
	LLAVE DE ABONADO
	CONSUMO DE AGUA FRÍA



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

INSTALACIONES NAVE PRINCIPAL

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

1:125

ESCALA \_\_\_\_\_

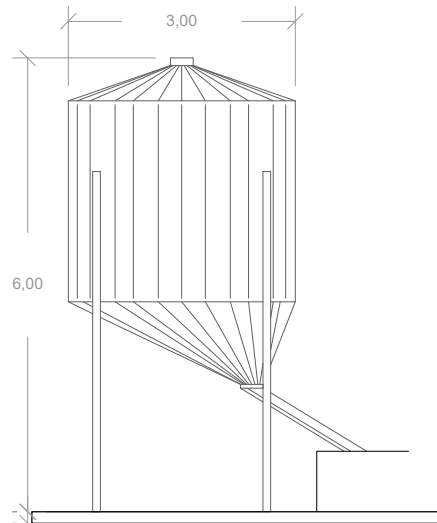
14

Nº PLANO \_\_\_\_\_

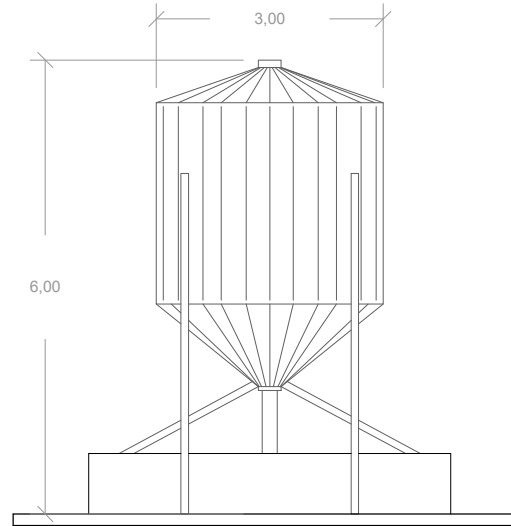
ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_

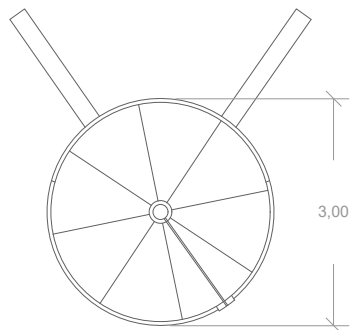


ALZADO LATERAL



ALZADO FRONTAL

0,15



PLANTA



# UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE UNA NAVE DE TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR

1:100

ESCALA

15

Nº PLANO

DEFINICIÓN SILOS

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

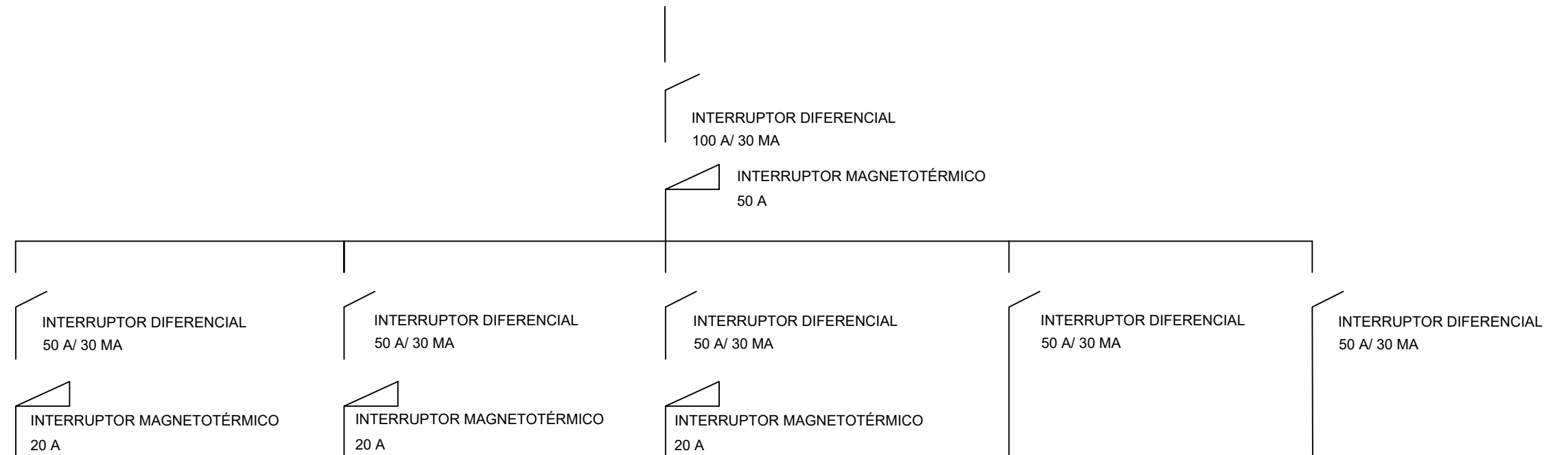
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

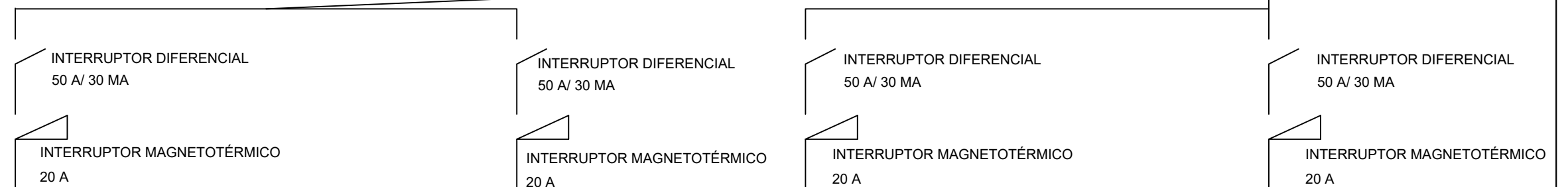
FECHA: 14/06/2021

FIRMA





CIRCUITO	CP1	CP2	CP3	CS1	CS2
INTENSIDAD (AMPERIOS)	1,21 A	6,8 A	4,87 A	9,26 A	6,45 A
POTENCIA (VATIOS)	250 W	4000 W	2700 W	1810 W	3800 W
SECCIÓN (mm2)	2,5 mm2	6 mm2	6 mm2	6 mm2	6 mm2



CIRCUITO	CS1 C1	CS1 C2	CS2 C1	CS2 C2
INTENSIDAD (AMPERIOS)	9,78 A	0,05 A	9,21 A	3,4 A
POTENCIA (VATIOS)	1800 W	10 W	1800 W	2000 W
SECCIÓN (mm2)	6 mm2	6 mm2	6 mm2	6 mm2



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

LUIS MARÍA GONZÁLEZ CRESPO

PROMOTOR \_\_\_\_\_

S/E

ESCALA \_\_\_\_\_

16

Nº PLANO \_\_\_\_\_

ESQUEMA UNIFILAR

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: JAVIER GARCÍA NARGANES

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 14/06/2021

FIRMA \_\_\_\_\_

# **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Naturaleza y objeto del pliego.....	3
2. Documentación del contrato de obra.....	3
3. Capítulo 1. Condiciones facultativas.....	3
4. Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	6
5. Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales.....	9
6. Recepciones de edificios y obras.....	13
7. Capítulo 2. Condiciones económicas.....	15
8. Capítulo 3. Condiciones técnicas.....	27
9. Varios.....	55
10. Disposiciones finales.....	56
11. Normativa técnica aplicable.....	57

## **1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado, forman el Proyecto Arquitectónico, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

## **2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

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:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- El Pliego de Condiciones Particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

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.

## **3. CAPÍTULO 1. CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **3.1. EL AUTOR DEL PROYECTO:**

Corresponde al Autor del proyecto:

- Redactar la documentación correspondiente a las características constructivas de la edificación proyectada.
- Proporcionar conclusiones y datos a la Propiedad para dar unos elementos de juicio de cara a tomar la decisión de acometer la ejecución del proyecto, considerando condiciones y soluciones alternativas.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.

### 3.2. EL DIRECTOR TÉCNICO:

Corresponde al Director Técnico:

Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

### **3.3. EL CONSTRUCTOR**

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en toda 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, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- Suscribir con el Director técnico el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director técnico con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Deberá tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº 5 del Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado, y el nº 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

#### **4. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA:**

##### **4.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO:**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

##### **4.2. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE:**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

##### **4.3. OFICINA EN LA OBRA:**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Director Técnico.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes 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 5º-j).

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

##### **4.4. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA:**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director Técnico, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **4.5. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE:**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **4.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO:**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director Técnico.



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 quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Autor del proyecto o del Director Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **4.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones demandadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Director Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director Técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **4.8. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR TECNICO**

El Constructor no podrá recusar al Director Técnico o personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **4.9. FALTAS DE PERSONAL**

El Director técnico, 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.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **5. PREESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES:**

### **5.1. CAMINOS Y ACCESOS:**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Director Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

### **5.2. REPLANTEO:**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de anteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director Técnico y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por Director Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **5.3. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **5.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS:**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

**5.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS:**

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.

**5.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR:**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director Técnico 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.

**5.7. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR:**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director Técnico.

Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director Técnico, 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.

**5.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA:**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra 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.

**5.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad.

**5.10. OBRAS OCULTAS:**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Director Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

**5.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS:**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Director Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos citados, 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 para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas 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 o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

**5.12. VICIOS OCULTOS:**

Si el Director Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

**5.13. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA:**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **5.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS:**

A petición del Director Técnico, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### **5.15. MATERIALES NO UTILIZABLES:**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particular vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Técnico.

#### **5.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS:**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **5.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS:**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **5.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES:**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **6. RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS:**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director Técnico a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Director Técnico. 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.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

### **6.1. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA:**

El Director Técnico facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4, y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

### **6.2. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA:**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director Técnico con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

**6.3. PLAZO DE GARANTÍA:**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

**6.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE:**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

**6.5. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA:**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

**6.6. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA:**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director Técnico marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

**6.7. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA:**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares,

instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director técnico, se efectuará una sola recepción definitiva.

## **7. CAPÍTULO 2. CONDICIONES ECONÓMICAS:**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

### **7.1. FIANZA PROVISIONAL:**

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 en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

### **7.2. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA:**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director técnico en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.



**7.3. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL:**

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos,...

**7.4. DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES:**

Si la Propiedad, con la conformidad del Director Técnico, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

**7.5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS:**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la 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, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la 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 la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- 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 (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

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.

#### 7.6. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA:

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

#### 7.7. PRECIOS CONTRADICTORIOS:

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese 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.

#### **7.8. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS:**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **7.9. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS:**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

#### **7.10. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS:**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 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 la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **7.11. ACOPIO DE MATERIALES:**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### 7.12. ADMINISTRACION:

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 mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

### 7.13. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA:

Se denominan "Obras por Administración Directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director Técnico, 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 al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

### 7.14. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

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 la "Obra por Administración Delegada o Indirecta" las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Director Técnico 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.
- 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 con ello el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

**7.15. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN:**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones Particulares de índole Económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director Técnico:

- 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.
- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), 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 de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

**7.16. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA:**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietarios mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director Técnico 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.

**7.17. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS:**

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director Técnico, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

**7.18. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS:**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director Técnico, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director Técnico.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) 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.

**7.19. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR:**

En los trabajos de "Obras por Administración Delegada", el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales u 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.

**7.20. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS:**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

- 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.
- 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 mediación 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 mediación y valoración de las diversas unidades.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Director técnico.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones el caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **7.21. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES:**

En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director Técnico 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 de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o 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 Director Técnico aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director Técnico en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director Técnico la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Director Técnico lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### **7.22. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS:**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director Técnico, 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 cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director Técnico, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **7.23. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA:**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director Técnico indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha 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.



**7.24. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS:**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

**7.25. PAGOS:**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director Técnico, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

**7.26. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA:**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Director Técnico exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 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.

**7.27. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS:**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

**7.28. DEMORA DE LOS PAGOS:**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

**7.29. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS:**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director Técnico haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director Técnico ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director Técnico introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

**7.30. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES:**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director Técnico 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.

**7.31. SEGURO DE LAS OBRAS:**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director Técnico.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### 7.32. CONSERVACIÓN DE LA OBRA:

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director Técnico en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director Técnico fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### 7.33. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO:

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

## **8. CAPÍTULO 3. CONDICIONES TÉCNICAS:**

### **8.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES:**

Artículo 80º.– Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Pliego de Condiciones de Edificación de 1960, CTE y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

### **8.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES:**

Artículo 81º.– 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 Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

### **8.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO:**

Artículo 82º.– 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.

### **8.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN:**

Artículo 83º.– Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **8.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

#### **8.5.1. OBJETO:**

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para la ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones y rellenos, taludes y elementos de contención; excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entubaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

#### **8.5.2. EXCAVACIÓN:**

##### *a) Preparación Replanteo*

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándolo primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Director Técnico, para proceder si es necesario al cambio del diseño de la estructura de cimentación.

##### *b) Generalidades*

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales anejos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, el Director Técnico podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el director Técnico, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Director Técnico, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Director Técnico.

Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Director técnico. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones.

El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Director Técnico.

##### *c) Entibación*

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Director Técnico. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

### 8.5.3. CIMIENTOS:

#### *a) Zapatas, encepados y losas de cimentación directa.*

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonado o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica.

Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Director Técnico antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-15, de 10 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en la Norma EHE-08, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación.

#### *b) Pilotes y muros pantalla.*

- Pilotes prefabricados, hincados en el terreno directamente mediante máquinas de tipo martillo, el hincado se realizará cuidando especialmente no perturbar el terreno colindante al pilote, ni las estructuras de los edificios próximos. Así mismo se prestará la mayor atención en su izado y transporte, para evitar el deterioro por los esfuerzos a que se somete en estas operaciones. La operación de descabezado se efectuará con medios manuales o mecánicos, evitando el deterioro del pilote, limpiando la zona de corte de cualquier residuo, y enderezando convenientemente las armaduras.
- Pilotes moldeados "in situ": Se efectuará previamente la perforación, mediante cualquiera de los métodos expresados en planos, los cuales pueden ser: Por desplazamiento con azuche, de desplazamiento con tapón de gravas, de extracción con entubación recuperable, de extracción con camisa perdida, sin entubación con lodos tixotrópicos, barrenados sin entubación y barrenados con hormigonado por tubo central de barrena, todos ellos realizados según se indica en la NTE-CPI.

- Muros pantalla: Se realizará hormigonado "in situ", mediante excavación y relleno previo con lodos tixotrópicos, realizado según se indica en la NTE-CCP.

#### **8.5.4. RELLENO:**

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Director Técnico, estarán exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario.

Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

#### **8.5.5. PROTECCIÓN DEL TERRENO Y DE LOS TERRAPLENES:**

Durante el período de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz.

Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

### **8.6. HORMIGONES:**

#### **8.6.1. OBJETO**

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

#### **8.6.2. GENERALIDADES:**

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados.

Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

*a) Inspección*

El Contratista notificará al Director Técnico con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

*b) Pruebas de la estructura*

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Director Técnico podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE-08.

*c) Ensayos*

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Capítulo XIV. Control de materiales de la Norma EHE-08, para la realización de estos ensayos se tendrán presentes los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según éstos, un nivel reducido, normal o intenso.

**8.6.3. MATERIALES:**

*a) Cemento*

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE-08, en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en dicha norma, y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director Técnico ordene otra cosa.

Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

*b) Agua*

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural del árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua



conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado de la Norma EHE-08.

*c) Árido fino*

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director Técnico en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles del agua, así como sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis de cemento.

Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto que en ensayos anteriores se hubiera encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse.

En cualquier caso se ajustará a lo especificado en la Norma EHE-08.

*d) Árido grueso*

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que tendrá que soportar el árido a emplear.

En cualquier caso, todo el árido se atenderá a lo especificado en la Norma EHE-08.

El tamaño máximo del árido grueso será el siguiente:

d.1) Edificios

- 20 mm. Para todo el hormigón armado, excepto según se indica más adelante.
- 40 mm. Para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.
- 65 mm. Como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a  $1/5$  de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en losas sin armadura, no superior a  $1/3$  del grosor de las losas.

d.2) Estructuras para edificios:

- El tamaño no será superior a  $1/5$  de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que ha de usarse el hormigón, ni a  $3/4$  del espacio mínimo entre barras de armadura. En losas de hormigón sin armaduras

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

del tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

d.3) La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA UNE 7050 (mm.)	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MODULO GRANULO MÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

*e) Armadura de acero*

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en la Norma EHE-98, en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 4,5%.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 400,00 N/Mm<sup>2</sup>.
- El alargamiento mínimo a rotura será el 12%.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser de los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

*f) Juntas de dilatación*

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

- Topes estancos de juntas premoldeadas de dilatación.

*g) Almacenamiento de materiales.*

Cemento: inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Áridos: los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Armadura: las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

**8.6.4. DOSIFICACIÓN Y MEZCLADOS:**

*a) Dosificación.*

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto. En cualquier caso se atenderá a lo especificado en la Norma EHE-08.

La relación agua/cemento, para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

<b>Resistencia característica a los 28 días en Kp/cm<sup>2</sup></b>	<b>Relación máxima agua/cemento en peso.</b>
100	0,91
150	0,74
175	0,67
200	0,62
250	0,53
300	0,47

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Director Técnico para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

*b) Variaciones en la dosificación.*

Las resistencias a la comprensión calculadas a los 28 días, que se indican en la tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordenen, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m<sup>3</sup>, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre 15 y 26 °C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos.

El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre las resistencias de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fueran inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada.

Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Director Técnico, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

*c) Dosificación volumétrica.*

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán.

Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenida en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

*d) Medición de materiales, mezcla y equipo.*

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación.

Esta hormigonera tendrá capacidad para producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con un 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación.

El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1 m<sup>3</sup> de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m<sup>3</sup> o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido  $\frac{1}{4}$  del tiempo de amasado.

El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante todo el período de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica.

La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

*e) Hormigón premezclado.*

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.

El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente método:

Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pie de obra en un agitador o

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

mezcladora sobre camión que funcione a la velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

*f) Control*

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el CTE y en la Norma EHE-08.

**8.6.5. ENCOFRADOS:**

*a) Requisitos Generales*

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; será herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado.

Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser retiradas totalmente del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas.

Se harán juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitirán la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se llevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie.

Se instalarán pernos prisioneros cada 7-10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; éstos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos del hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que

permitan el lento desencofrado. El Director Técnico podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

*b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.*

Los encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Arquitecto. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presente nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

*c) Revestimientos.*

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto para las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 4 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos.

Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

#### 8.6.6. COLOCACIÓN DE ARMADURAS:

*a) Requisitos Generales*

Se atenderá en todo momento a lo especificado la Norma EHE-08.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigido en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura.

Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

*b) Planos de Taller*

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Director Técnico, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Director Técnico revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad

por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista.

El Director Técnico devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Director Técnico por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Director Técnico dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

*c) Colocación*

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción.

En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

*d) Empalmes*

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón HA-25 y acero B-400 S será como mínimo:

*c) Protección del hormigón*

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en la Norma EHE-08.

### 8.6.7. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN:

*a) Transporte*

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su posición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m.

El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite con una tolva antes de ser vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



*b) Vertido*

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, éstos se humedecerán según se ordene.

Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón.

Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación.

El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentos de porosidades y coqueas. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros.

El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene el Director Técnico.

*c) Vibrado*

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m<sup>3</sup>. por hora.

Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad del árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en obra.

*d) Juntas de Construcción*

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta.

Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándoles un trazado a 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterán de forma monolítica con el mismo.

Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechado con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor.

No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

*e) Juntas de Dilatación*

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiará, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

*f) Vertido de hormigón en tiempo frío*

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Director Técnico, exista la posibilidad de que el hormigón quede sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C.

En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo.

No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla del hormigón par prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 Kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%.

No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con los áridos, pero no en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón.

Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

#### **8.6.8. PROTECCIÓN Y CURADO:**

Se tendrá en cuenta todo el contenido de la Norma EHE-08.

##### *a) Requisitos Generales*

El hormigón, incluido aquél al que haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los períodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado.

El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado.

No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón.

Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no interior a 10 °C. durante los períodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C. como mínimo durante un período no inferior a los 7 días después del vertido. El calentado del hormigón colocado se efectuará por medio de salamandras u otros medios aprobados.

La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43 °C. y durante el período de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

#### **8.6.9. REMOCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENCOFRADOS:**

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los períodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido.

Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en este momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes.

No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción.

Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El período de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Director Técnico.

#### **8.6.10. ACABADOS DE SUPERFICIES:**

##### *a) Requisitos Generales*

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Director Técnico, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón.

Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante este tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "in situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón.

Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

*b) Acabado Normal*

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasando con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

*c) Acabados Especiales*

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado : Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

## 8.7. ESTRUCTURA METÁLICA:

### 8.7.1. OBJETO:

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

- CTE–DB-AE.
- CTE- DB-A
- MV–103 "Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación".
- MV–104 "Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación".
- MV–105 "Roblones de acero".
- MV–106 "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero".
- MV–107 "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero".

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

### 8.7.2. MATERIALES:

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en el CTE-DB\_A, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el CTE-DB-A, pudiendo el Director Técnico de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de la calidad, forma y configuración descritas en el CTE-DB-A. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Director Técnico de la obra, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidos por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Director Técnico.

A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Director Técnico de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

### 8.7.3. MONTAJE:

#### *a) Arriostramiento*

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

#### *b) Aptitud de las uniones provisionales*

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

*c) Esfuerzo de Montaje*

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

*d) Alineación*

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

**8.7.4. MANO DE OBRA DE SOLDADURA:**

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones soldadas de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas por la Norma UNE-14.010, pudiendo el Director Técnico de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

**8.7.5. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:**

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Director Técnico de la obra un programa detallado de los mismos, en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Director Técnico.

**8.7.6. MANIPULACIÓN DEL MATERIAL:**

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Director Técnico, puedan causar un efecto apreciable de detalle.



**8.7.7. EMPALMES:**

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de menos de 50 cm. del centro teórico del mismo.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será, como mínimo, de 25 cm.
- Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.
- En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

**8.7.8. EJECUCIÓN DE UNIONES SOLDADAS:**

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para constituir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra o desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.

- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.
- Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

#### **8.7.9. INSPECCIÓN DE SOLDADURAS:**

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión de metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastros de escoria.

El Director Técnico de la obra podrá solicitar del Instituto Español de Soldadura, que realicen inspecciones radiográficas de todas o de algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen.

El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será de abono en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 ó 2 (Norma UNE 14.011); y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3,4 ó 5.

#### **8.7.10. TOLERANCIAS:**

- Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.
- Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.
- Es admisible una variación de 1,0 mm. en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.
- Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm. para elementos de 9,0 m. o menos de longitud, y no superior a 3,5 mm. para elementos de más de 9,0 m. de longitud.

## 8.8. ALBAÑILERIA:

### 8.8.1. OBJETO:

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

### 8.8.2. MATERIALES:

#### *a) Arena*

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

- Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespatos descompuestos y pirita granulada, no será superior al 2%.
- Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.
- Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

#### *b) Cemento*

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

#### *c) Agua*

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcali o materias orgánicas.

*d) Cal apagada*

- La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.
- Las cales apagadas para acabados normales se ajustarán a la siguiente composición química: Oxido de calcio: 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.
- Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de los revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.
- La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un período mínimo de 16 horas y máximo de 24.
- Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida con el tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la norma UNE-41068.
- Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

*e) Ladrillo*

Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla macizo, empleando en la construcción de edificios.

- El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o de arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de piedras que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.
- Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de ladrillos rotos.
- El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en más o en menos de 6,0 mm. en anchura o espesor, y 13,0 mm. en longitud.
- Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.
- Ladrillo visto: el ladrillo visto será cerámico fino, con cantos cuadrados exactos y de tamaño y color uniformes. Sus dimensiones serán 25 x 12,5 centímetros.
- Ladrillo ordinario: el ladrillo ordinario será de 25 x 12 x 5 cm.
- El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:

*f) Piezas cerámicas*

1º. La presente Norma se refiere a ladrillos de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2º. El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

3º. Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de la dimensión del ladrillo en dirección de la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrán alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm<sup>2</sup>. Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4º. El valor para la absorción para ladrillo suministrado para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.

5º. La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 Kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los ladrillos cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

*i) Bloques de Hormigón*

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, con la NTE-FFB.

**8.8.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO:**

*a) Muros de ladrillo*

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las normas siguientes:

- MV 201-1972
- NTE FFL
- NTE EFL.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7 °C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua.

Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán las hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos.

El Subcontratista de esta Sección instalará los cargaderos sobre la parte superior de los vanos de los muros, de conformidad con los planos de detalle. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento. Se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

Los muros de ladrillos a cara vista tendrán aparejo flamenco, de ladrillos alternados a soga y tizón en muros de un pie o un asta, y a soga en los de medio pie o media asta.

#### *b) Juntas*

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se rehundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento, tendrán las juntas enrasadas, que no necesitarán rehundido. La obra de ladrillo que no haya de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrá juntas horizontales rehundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el ladrillo superior, e irá enrasada a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

#### *e) Escalera*

El peldañado de escaleras se realizará con ladrillo hueco, ateniéndose a lo especificado en los apartados anteriores.

#### *f) Bloque de hormigón*

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE–FFB y NTE–EFB.

#### 8.8.4. PROTECCIÓN:

Las superficies de fábrica en las que no se esté trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya que suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir su posible arrastre por el viento.

### 8.9. CUBIERTAS:

#### 8.9.1. OBJETO:

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

#### 8.9.2. GENERALIDADES:

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

#### 8.9.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA FORMAR LAS PENDIENTES:

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armado, o tabiquillos (a la palomera).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

Las fábricas correspondientes a las limahoyas y limatesas se efectuarán con muretes de tabicón hueco doble, cogidos con mortero de cemento, dejando en los mismos mechinales para la aireación de la cámara que en ésta se forma.

#### 8.9.4. ELEMENTOS PARA LA FORMACIÓN DE FALDONES:

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primera tomada con yeso, y las otras dos con morteros de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerado u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de éstos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

#### 8.9.5. IMPERBEABILIZACIÓN:

En caso de que no se especifique en los planos de proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación:

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de 2 cm. de mortero hidrofugado. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa, comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

En aquel tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

#### **8.9.6. AISLAMIENTO:**

Cuando se especifique la necesidad de colocar aislamientos térmicos o acústicos en terrazas, quedarán totalmente definidos en los detalles del Proyecto.

Generalmente estos aislamientos se efectuarán con materiales que no estén expuestos con el tiempo a deterioros, pudriciones, etc., y se utilizarán principalmente aquellos que estén formados por lanas de roca, fibras de vidrio, corcho, polivinilos, etc.

Se ejecutarán con el mayor esmero y en general se colocarán en las terrazas y en los espacios que forman las cámaras de aire, teniendo gran precaución de que no queden espacios sin cubrir por el aislamiento.

Cuando las circunstancias lo precisen, debido a las inclinaciones o posibles movimientos, los aislamientos serán grapados de forma que no existan deslizamientos o movimientos extraños.

### **9. VARIOS:**

#### **9.1. OBJETO:**

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para la ejecución de aquellos trabajos varios que por su naturaleza no están incluidos en los apartados anteriores. Comprende la preparación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales necesarios para la realización completa de lo que estipulen los planos del Proyecto.

#### **9.2. ACERAS:**

Se considerarán como parte de la obra las aceras que rodean al edificio, del tipo que exija el Ayuntamiento, así como bordillos, dejando los registros que sean necesarios y las entradas de carruajes y demás accesorios que se indiquen.

#### **9.3. ANDAMIOS Y MEDIOS DE SEGURIDAD:**

##### *a) Generalidades*

Los andamios y apeos se construirán sólidamente y con las dimensiones necesarias para soportar los pesos y presiones a que deban ser sometidos. Se colocarán antepechos quitamiedos de 1 m. de altura con la necesaria solidez, conforme a las normas vigentes sobre este particular.

##### *b) Materiales*

Podrán ser de madera o metálicos, reuniendo en cada caso las características exigidas.



#### 9.4. VALLAS:

El Contratista colocará por su cuenta y mantendrá en buenas condiciones de construcción y aspecto durante toda la obra, las vallas y cerramientos que fuesen necesarios o dispongan las Autoridades, y las retirará al terminarla.

Si hubiese sido colocado previamente por la Propiedad, la retirará por su cuenta el Contratista.

#### 9.5. OTROS TRABAJOS:

Será de cuenta del Contratista el consumo de agua y electricidad necesarias durante la ejecución de las obras y para atenciones de las mismas exclusivamente, así como las acometidas provisionales, contadores, licencias, etc.

### **10. DISPOSICIONES FINALES:**

#### 10.1. MATERIALES Y UNIDADES NO DESCRITAS EN EL PLIEGO:

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

#### 10.2. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA:

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

#### 10.3. ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971.

#### 10.4. 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-08" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica  $F_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ .
- Consistencia plástica y acero B-400S.
- El control de la obra será de nivel normal.

#### **11. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE:**

Desde la entrada en vigor del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, y en cumplimiento de su artículo 1º. a). uno, en la redacción de Proyectos y la ejecución de las obras de construcción deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. Se incluye en el presente Pliego de Condiciones una relación de la Normativa Técnica aplicable. Dicha relación no es limitativa y no pretende ser completa, indicándose en un orden alfabético convencional, sin perjuicio de una aplicación particular y pormenorizada que pueda hacerse de la citada Normativa a las distintas unidades y procesos de ejecución de obra.

##### 11.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN:

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

(Orden de 28 de Julio de 1974, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 2 y 3 de Octubre de 1974, corregido 30/10/74)

**NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.**

(Orden de 19 de Diciembre de 1975, del Ministerio de Industria. BOE de 16/01/76, corregido 12/02/76)

**COMPLEMENTOS AL APARTADO 1-5, TÍTULO 1 DE LA NORMA BÁSICA ANTERIOR.**

(Resolución de 14 de Febrero de 1980, de la Dirección General de la Energía. BOE de 07/03/80)

**CONTADORES DE AGUA FRÍA.**

(Orden de 28 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 06/03/89)

**CONTADORES DE AGUA CALIENTE.**

(Orden de 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 30/01/89)

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR.

(Resolución de 3 de Abril de 1977 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas. BOE de 25/06/77. Corregido el 23/08/77)

INSTRUCCIONES PARA EL VERTIDO AL MAR, DESDE TIERRA, DE AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE EMISARIOS SUBMARINOS.

(Orden de 29 de Abril de 1977, del Ministerio de Obras Públicas. BOE de 25/06/77, corregido 23/08/77)

NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DE REFERENCIA RELATIVOS A DETERMINADAS SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS CONTENIDAS EN LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

(Orden de 12 de Noviembre de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 23/11/87, corregido el 18/04/88)

INCLUSIÓN EN LA ORDEN ANTERIOR DE NORMAS APLICABLES A NUEVAS SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS QUE PUEDEN FORMAR PARTE DE DETERMINADOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

(Orden de 13 de marzo de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 20/03/89)

AMPLIACIÓN DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA ORDEN DE 12 DE NOVIEMBRE DE 1987 A CUATRO SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS QUE PUEDEN FORMAR PARTE DE DETERMINADOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

(Orden de 28 de Junio de 1991, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 08/07/91)

NORMAS COMPLEMENTARIAS DE LAS AUTORIZACIONES DE VERTIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES.

(Orden de 23 de Diciembre de 1986, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 30/12/86)

NORMATIVA GENERAL SOBRE VERTIDOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DESDE TIERRA AL MAR.

(Real Decreto 258/1989 de 10 de Marzo. BOE de 16/03/89)

## 11.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

CTE-DB-AE

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN, NSCE-94.

(Real Decreto 2543/1994 de 29 de Diciembre. BOE de 08/02/95)

**11.3. AISLAMIENTOS:**

NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS.

(Real Decreto 1909/1981 de 24 de Julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 07/09/81)

MODIFICACIÓN DE LA NBE ANTERIOR, PASANDO A DENOMINARSE NBE-CA-82.

(Real Decreto 2115/1982 de 12 de Agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 03/09/82. Corregido el 07/10/82)

ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82, PASANDO A DENOMINARSE NBE-CA-88.

(Orden de 29 de Septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 08/10/88)

NORMA BÁSICA NBE-CT-79 SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

(Real Decreto 2429/1979 de 6 de Julio, de la Presidencia del Gobierno. BOE de 22/10/79)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

(Real Decreto 2709/1985 de 27 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 15/03/86)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

(Real Decreto 1637/1986 de 13 de Junio, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 05/08/86)

**11.4. CARPINTERÍA:**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO, SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

(Real Decreto 2699/1985 de 27 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 22/02/86)

MARCA DE CALIDAD PARA PUERTAS PLANAS DE MADERA.

(Real Decreto 146/1989 de 15 de Septiembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 14/11/89)

**11.5. CEMENTO:**

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS RC-93.

(Real Decreto 823/1993 de 28 de Mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno. BOE de 22/06/93. Corregido el 02/08/93)

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

(Real Decreto 1313/1988 de 28 de Octubre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 24/11/88)

MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS.

(Orden de 28 de Junio de 1989, del Ministerio de relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno. BOE de 30/06/89)

**11.6. CUBIERTAS:**

HOMOLOGACIÓN DE LOS PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN.

(Orden de 11 de Marzo de 1986 del Ministerio de Industria. BOE de 22/03/86)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-QB-90: IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS.

(Real Decreto 1572/1990 de 30 de Noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 07/12/90)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-MV-111-1981: PLACAS Y PANELES DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO.

(Real Decreto 2169/1981 de 22 de Mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 24/09/81)

**11.7. ESTRUCTURAS DE ACERO:**

CTE-DB-SE-A R.D 314/2006

(Real Decreto 2899/1976 de 16 de Septiembre, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 14/12/76)

NORMA MV-103-1972: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO EN LA CONSTRUCCIÓN.

(Real Decreto 1353/1973 de 12 de Abril, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 27 y 28/06/73)

NORMA MV-104-1966: EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO EN LA EDIFICACIÓN.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

(Decreto 1851/1967 de 3 de Junio, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 25/08/67)

NORMA MV-105-1967: ROBLONES DE ACERO.

(Decreto 685/1969 de 30 de Enero, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 22/04/69)

NORMA MV-106-1968: TORNILLOS ORDINARIOS, CALIBRADOS, TUERCAS Y ARANDELAS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS.

(Decreto 685/1969 de 30 de Enero, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 22/04/69)

NORMA MV-107-1968: TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA Y SUS TUERCAS Y ARANDELAS.

(Decreto 685/1969 de 30 de Enero, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 22/04/69)

NORMA MV-108-1976: PERFILES HUECOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS.

(Real Decreto 3253/1976 de 23 de Diciembre, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 01/02/76)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-MV-109-1979: PERFILES CONFORMADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS.

(Real Decreto 3180/1979 de 7 de Diciembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 01/04/80)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-MV-110-1982: CÁLCULO DE PIEZAS DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO PARA LA EDIFICACIÓN.

(Real Decreto 2048/1982 de 28 de Mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 27/08/82)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-MV-111-1980: PLACAS Y PANELES DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO.

(Real Decreto 2169/1981 de 22 de Mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 24/09/81).

#### **11.8. ESTRUCUTRUAS DE HORMIGÓN:**

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, EHE-08.

(Real Decreto 2661/1998 de 11 de Septiembre.

INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL (Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre de 1998, del Ministerio de Fomento).

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGON PRETENSADO. (Real Decreto 2365/1985 de 20 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía BOE de 21/12/85)

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS, RB-90.

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

(Orden de 4 de Julio de 1990)

CTE-DB-SE-A R.D 314/2006

**11.9. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL:**

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS. CAPÍTULO III.

(Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre de la Presidencia del Gobierno. BOE de 07/12/61. Corregido el 07/03/62)

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTERIOR.

(Orden de 15 de Marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación. BOE de 02/04/63)

CALIFICACIONES DE LAS COMISIONES PROVINCIALES DE SERVICIOS TÉCNICOS.

(Circular de 10 de Abril de 1968, de la Comisión Central de Saneamiento. BOE de 10/05/68)

APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO EN ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO Y SOBRE ACTIVIDADES EJECUTABLES POR ORGANISMOS OFICIALES.

(Decreto 2183/1968 de 16 de Agosto. BOE de 20/09/68. Corregido en 05/10/68)

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

(Ley 38/1972 de 22 de Diciembre, de la Jefatura del Estado. BOE de 26/12/72)

DESARROLLO DE LA LEY 38/1972.

(Decreto 833/1975 de 6 de Febrero, del Ministerio de Planificación del Desarrollo. BOE de 22/04/75. Corregido en 09/06/75)

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

(Real Decreto 547/1979 de 20 de Febrero, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 23/03/79)

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

(Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 30/06/86)

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

(Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 05/10/88)

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2016, de 16 de diciembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (BOE 316 de 31 de diciembre).

DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

DECRETO 4/2018, DE 22 DE FEBRERO, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de esas actividades.

#### 11.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

ITC–MIE–AP5. EXTINTORES DE INCENDIOS.

(Orden de 31 de Mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 23/06/82)

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 2, 9 Y 10 DE LA ITC–MIE–AP5 ANTERIOR.

(Orden de 26 de Octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 07/11/83)

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1, 4, 5, 7, 9 Y 10 DE LA ITC–MIE–AP5 ANTERIOR.

(Orden de 31 de Mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 20/06/85)

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI-96: CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS.

(Real Decreto 279/1991 de 1 de Marzo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE de 08/03/91. Corregido el 18/05/91)

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

(Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE de 14/12/93)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

(Real Decreto 2267/2004)

CTE-DB-SI R.D 314/2006

#### 11.11. PROYECTOS:

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN R.D 314/2006

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

(Decreto 462/1971 de 11 de Agosto, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 24/08/71)

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

(Orden de 4 de Junio de 1973, del Ministerio de la Vivienda. BOE de 13-26/06/73)

#### 11.12. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

(Orden de 20 de Mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo. BOE de 15/06/52)

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTERIOR.

(Orden de 10 de Diciembre de 1953, del Ministerio de Trabajo. BOE de 22/12/53)

COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR.

(Orden de 23 de Septiembre de 1966, del Ministerio de Trabajo. BOE de 01/10/66)

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA. (CAPÍTULO XVI)

(Orden de 28 de Agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo. BOE de 05 a 09/09/70. Corregido el 17/10/70)

INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR.

(Orden de 21 de Noviembre de 1970, del Ministerio de Trabajo. BOE de 28/11/70)

(Resolución de 24 de Noviembre de 1970, de la Dirección General del Trabajo. BOE de 05/12/70)

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

(Orden de 9 de Marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo. BOE de 16 y 17/03/71. Corregido el 06/04/71)

ANDAMIOS. CAPÍTULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

(Orden de 31 de Enero de 1940, del Ministerio de Trabajo. BOE de 03/02/40)

NORMAS PARA LA ILUMINACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

(Orden de 26 de Agosto de 1940, del Ministerio de Trabajo. BOE de 29/08/40)

OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS CON PRESUPUESTO SUPERIOR A 100 MILLONES DE PESETAS O QUE EMPLEEN A MÁS DE 50 TRABAJADORES.

(Real Decreto 555/1986 de 21 de Febrero, de la Presidencia del Gobierno. BOE de 21/03/86)

**Alumno: Javier García Narganes**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

MODELO DEL LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

(Orden de 20 de Septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo. BOE de 13/10/86. Corregido el 31/10/86)

NUEVA REDACCIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1, 4, 6 Y 8 DEL REAL DECRETO 555/1986.

(Real Decreto 84/1990 de 19 de Enero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno. BOE de 25/01/91)

ACTIVIDADES CLASIFICADAS DE CASTILLA Y LEON, Ley 5/1993 de 21 de Octubre.

REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.

En Palencia, junio de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. García Narganes', written in a cursive style.

Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Movimiento de tierras.....	3
2. Cimentación.....	5
3. Estructura.....	7
4. Cubierta.....	9
5. Cerramientos.....	10
6. Saneamiento .....	11
7. Albañilería.....	13
8. Protección contra incendios .....	14
9. Carpintería y cerrajería.....	15
10. Fontanería.....	16
11. Instalación eléctrica .....	18
12. Alimentación.....	21
13. Material ganadero .....	22
14. Iluminación.....	23
15. Gestión de residuos.....	24
16. Seguridad y salud.....	25

**CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
1.01	m <sup>2</sup>						
	<b>Desbroce y limpieza a máquina</b>						
	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados						
	Nave de cebo	1	40,00	12,00		480,00	
	Lazareto	1	8,00	4,00		32,00	
	Silos	2	6,00	3,00		36,00	
						<u>548,00</u>	548,00
1.02	m <sup>3</sup>						
	<b>Excavación de zanjas y pozos</b>						
	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánico, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.						
	Zapatas nave de cebo	18	2,40	2,40	0,80	82,944	
	Zapatas lazareto	6	1,50	1,50	0,70	9,45	
						<u>92,39</u>	92,39
1.03	m <sup>3</sup>						
	<b>Relleno en trásdos de elementos de cimentación</b>						
	Relleno en trásdos de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.						
	Zapatas nave de cebo	18	2,40	2,40	0,20	20,736	
	Zapatas lazareto	6	1,50	1,50	0,20	2,70	
						<u>23,44</u>	23,44

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

1.04	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto con medios mecánicos				
		Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados				
	Estercolero	1	16,00	5,00	1,00	80,00
						<u>80,00</u>
						80,00

1.05	m <sup>3</sup>	Excavación zanjas instalaciones a máquina				
		Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.				
	Abastecimiento de agua	1	35,00	0,30	0,40	4,20
	Red eléctrica	1	65,00	0,30	0,40	7,80
	Saneamiento nave	1	55,00	0,30	0,40	6,60
	Colectores pluviales	2	40,00	0,30	0,40	9,60
						<u>28,20</u>
						28,20

1.06	m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas para instalaciones				
		Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.				
	Abastecimiento de agua	1	35,00	0,30	0,10	1,05
	Red eléctrica	1	65,00	0,30	0,10	1,95
	Saneamiento nave	1	55,00	0,30	0,10	1,65
	Colectores pluviales	2	40,00	0,30	0,10	2,4
						<u>7,05</u>
						7,05

1.07	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras dentro de la obra				
		Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.				
	Tierra	1				396,00
						<u>396,00</u>
						396,00

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
2.01	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar</b>					
	Hormigón HA-25/B/lia fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.						
	Zapatas nave de cebo	18	2,40	2,40	0,80	82,94	
	Zapatas lazareto	6	1,50	1,50	0,70	9,45	
						<u>92,39</u>	92,39
2.02	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón de limpieza</b>					
	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.						
	Zapatas nave de cebo	18	2,40	2,40		103,68	
	Zapatas lazareto	6	1,50	1,50		13,5	
						<u>117,18</u>	117,18
2.03	m <sup>2</sup>	<b>Encanchado en caja 20 cm para la base de la solera</b>					
	Encanchado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada.						
	Nave de cebo	1	40,00	12,00		480,00	
	Lazareto	1	8,00	4,00		32,00	
	Silos	2	6,00	3,00		36,0	
	Estercolero	1	16,00	5,00		80,0	
						<u>628,00</u>	628,00
2.04	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b>					
	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.						
	Lazareto	1	8,00	4,00		32,00	
						<u>32,00</u>	32,00

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

2.05 m<sup>2</sup>

**Solera de hormigón**

Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.

Nave de cebo	1	40,00	12,00		480,00	
					<hr/> 480,00	480,00

2.06 m<sup>3</sup>

**Losa de cimentación**

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Silos	2	6,00	3,00	0,15	5,40	
					<hr/> 5,40	5,40



**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
3.01	Unidad						
	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados						
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 430x460 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.						
	Nave de cebo	18				18,00	
	Lazareto	6				6,00	
						<u>24,00</u>	24,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	PESO	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
3.02	kg						
	Acero en correas metálicas						
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.						
	IPE 80	18	10,00	6,15		1107,00	
	IPE 80	6	8,00	6,15		295,20	
						<u>1402,20</u>	1402,20

3.03	kg						
	Acero en vigas						
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
	IPE 120	6	2,00	10,66		127,92	
						<u>127,92</u>	127,92

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

3.04	kg	<b>Acero en vigas</b>			
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
	IPE 300	18	6,00	43,26	4672,08
					4672,08
					4672,08

3.05	kg	<b>Acero en pilares</b>			
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
	HEA 220	18	4,5	51,76	4192,56
					4192,56
					4192,56

3.06	kg	<b>Acero en pilares</b>			
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
	HEA 100	6	2,5	17,12	256,80
					256,80
					256,80

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**CAPÍTULO 4. CUBIERTA:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
4.01	m <sup>2</sup>						
	<b>Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero</b>						
	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.						
	Nave de cebo	1	40,00	12,00		480,00	
	Lazareto	1	8,00	4,00		32,00	
						<hr/>	
						512,00	512,00

**CAPÍTULO 5. CERRAMIENTOS:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
5.01	m <sup>3</sup>						
	<b>Muros de hormigón</b>						
	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.						
	Nave de cebo	1	104,00		3,00	312,000	
	Lazareto	1	24,00		2,50	60,000	
						372,00	372,00

**CAPÍTULO 6. SANEAMIENTO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL	
6.01	m	<b>Bajante para aguas residuales y pluviales</b>						
	Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.							
	Nave de cebo	2	40			80,00		
						80,00	80,00	
6.02	m	<b>Canalón visto de piezas preformadas</b>						
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.							
	Nave de cebo	12	10,00			120,00		
						120,00	120,00	
6.03	m	<b>Bajante exterior de la red pluvial</b>						
	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas.							
	Nave de cebo	12	3,00			36,00		
						36,00	36,00	
6.04	m	<b>Colector general</b>						
	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.							
	Nave de cebo	1	30,00			30,00		
						30,00	30,00	

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

6.05	m	<b>Colector general</b>		
<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>				
	Nave de cebo	2	40,00	80,00
				80,00
				80,00

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
7.01	m <sup>2</sup>						
	<b>Revestimiento interior, capa de mortero de cemento</b>						
	Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.						
	Nave de cebo	1	104,00		3,00	312,00	
	Lazareto	1	24,00		2,50	60,00	
						<u>372,00</u>	372,00
7.02	m <sup>2</sup>						
	<b>Revestimiento exterior, capa de mortero de cemento</b>						
	Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.						
	Nave de cebo	1	104,00		3,00	312,00	
	Lazareto	1	24,00		2,50	60,00	
						<u>372,00</u>	372,00







**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
10.01	ud						
	<b>Contador de agua</b>						
	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.						
	Depósito	1				1,00	
						<u>1,00</u>	1,00
10.02	ud						
	<b>Depósito de agua</b>						
	Depósito de almacenamiento de agua 4286,68 Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/depósito de agua 4,60* 2,2 y techo lona microperforado						
	Depósito	1				1,00	
						<u>1,00</u>	1,00
10.03	ud						
	<b>Grupo de bombeo</b>						
	Bomba de agua sumergible para pozo, 1100 W/1,5 CV, de acero inoxidable, con profundidad máxima de 117 metros.						
	Bombeo	1				1,00	
						<u>1,00</u>	1,00
10.04	ud						
	<b>Grupo de presión</b>						
	Grupo de presión de 1 CV con presscontrol. Marca Prisma (15+5+ pressdrive)						
	Presión	1				1,00	
						<u>1,00</u>	1,00
10.05	m						
	<b>Tubería general</b>						
	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25.						
	General	1	30,00			30,00	
						<u>30,00</u>	30,00

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

10.06	m	<b>Tubería pozo-depósito</b>			
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 40.			
	Pozo-depósito	1	5,00	5,00	
				5,00	5,00
10.07	m	<b>Tubería ramal nave de cebo/lazareto</b>			
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 16.			
	Ramal	1	50,00	50,00	
	Lazareto	1	8,00	8,00	
				58,00	58,00
10.08	m	<b>Tubería nave de cebo</b>			
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 20.			
	Nave de cebo	1	40,00	40,00	
				40,00	40,00

**CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
11.01	ud						
	<b>Cuadro general</b>						
	Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.						
	Cuadro general	1				1,00	
						1,00	1,00
11.02	ud						
	<b>Cuadro secundario</b>						
	Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.						
	Cuadros secundarios	2				2,00	
						2,00	2,00
11.03	m						
	<b>Cable de la acometida</b>						
	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
	Acometida	1	200,00			200,00	
						200,00	200,00
11.04	m						
	<b>Cable de la derivación individual</b>						
	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.						
	Derivación individual	1	20,00			20,00	
						20,00	20,00

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

11.05	m	Cables de los cuadros secundarios 1 y 2			
		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
	Cuadro secundario 1	1	20,00	20,00	
	Cuadro secundario 2	1	35,00	35,00	
				55,00	55,00

11.06	ud	Toma de tierra			
		Toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado de 30 x 2 mm, enterrada horizontalmente, dispuesta en forma de pata de ganso.			
	Toma de tierra	1		1,00	
				1,00	1,00

11.07	m	Cable monofásico (2,5 mm)			
		Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.			
	Iluminación nave	1	100,00	100,00	
				100,00	100,00

11.08	m	Cable monofásico (6 mm)			
		Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.			
	Lazareto	1	20,00	20,00	
				20,00	20,00

**Alumno: Javier García Narganes**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

11.09 m

**Cable trifásico (6 mm)**

Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

Presión y bombeo	1	10,00	10,00	
Motores silos	1	14,00	14,00	
Tomas de corriente	1	80,00	80,00	
			104,00	104,00

**CAPÍTULO 12. ALIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
12.01	ud						
	<b>Silos de alimentación</b>						
	Silo de alimentación metálico galvanizado de chapa ondulada con capacidad de almacenamiento de 10000 kg.						
	Silos	2				2,00	
						2,00	2,00
12.02	m						
	<b>Transporte del alimento</b>						
	Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45º , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75.						
	Nave de cebo	1	80,00			80,00	
						80,00	80,00
12.03	ud						
	<b>Bebederos</b>						
	Bebederos automáticos de nivel constante. Incluye montaje en obra.						
	Nave de cebo	40				40,00	
						40,00	40,00

**CAPÍTULO 13. MATERIAL GANADERO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
13.01	m						
	<b>Vallas ganaderas</b>						
	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluye montaje y mano de obra.						
	Nave de cebo	3	12,00			36,00	
						36,00	36,00
13.02	ud						
	<b>Manga de manejo</b>						
	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.						
	Nave de cebo	1				1,00	
						1,00	1,00



**CAPÍTULO 14. ILUMINACIÓN:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAL	SUBTOTAL
14.01	ud						
	Iluminación nave de terneros						
	Lámpara LED de 50 W y 6000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.						
	Nave de cebo	5				5,00	
						5,00	5,00
14.02	ud						
	Iluminación lazareto						
	Lámpara LED de 10 W y 1250 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.						
	Lazareto	1				1,00	
						1,00	1,00
14.03	ud						
	Iluminación exterior de la nave de terneros						
	Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.						
	Nave de cebo	4				4,00	
						4,00	4,00





En Palencia, junio de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JGN', with a large, sweeping flourish underneath.

Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

# **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**ÍNDICE:**

1. Cuadro de precios 1.....	3
2. Cuadro de precios 2.....	26
3. Presupuestos parciales.....	53
4. Presupuesto general.....	78
5. Resumen de los presupuestos.....	80

## **CUADRO DE PRECIOS 1:**

**CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
1.01	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza a máquina</b></p> <p>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados</p>	1,05
			UN EURO con CINCO CÉNTIMOS
1.02	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación de zanjas y pozos</b></p> <p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánico, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p>	24,26
			VEINTICUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS
1.03	m <sup>3</sup>	<p><b>Relleno en trásdos de elementos de cimentación</b></p> <p>Relleno en trásdos de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p>	3,99
			TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.04	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación a cielo abierto con medios mecánicos</b></p> <p>Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados</p>	5,59
			CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

1.05	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas instalaciones a máquina</b> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	19,52
			<b>DIECINUEVE EUROS con CINCuenta Y DOS CÉNTIMOS</b>
1.06	m <sup>3</sup>	<b>Relleno de zanjas para instalaciones</b> Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	22,66
			<b>VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</b>
1.07	m <sup>3</sup>	<b>Transporte de tierras dentro de la obra</b> Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	2,28
			<b>DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</b>

**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
2.01	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar</b> Hormigón HA-25/B/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.	81,09 <b>OCHENTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS</b>
2.02	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón de limpieza</b> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	65,39 <b>SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS</b>
2.03	m <sup>2</sup>	<b>Encanchado en caja 20 cm para la base de la solera</b> Encanchado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	8,66 <b>OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</b>
2.04	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	11,38 <b>ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

2.05	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b>	20,63
		Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	
			<b>VEINTE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS</b>

2.06	m <sup>3</sup>	<b>Losa de cimentación</b>	219,86
		Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m <sup>3</sup> ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	
			<b>DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
3.01	Unidad	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 430x460 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	59,73
3.02	kg	Acero en correas metálicas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	2,6
3.03	kg	Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	2,08
3.04	kg	Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	2,08

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

3.05	kg	<b>Acero en pilares</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.  DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,1
3.06	kg	<b>Acero en pilares</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.  DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,1

**CAPÍTULO 4. CUBIERTA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
4.01	m <sup>2</sup>	<b>Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero</b>  Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.	48,67
			CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 5. CERRAMIENTOS:

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
5.01	m <sup>3</sup>	Muros de hormigón	264,23
		Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.	

DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 6. SANEAMIENTO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
6.01	m	<p><b>Bajante para aguas residuales y pluviales</b></p> <p>Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	14,92
		CATORCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
6.02	m	<p><b>Canalón visto de piezas preformadas</b></p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p>	12,7
		DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
6.03	m	<p><b>Bajante exterior de la red pluvial</b></p> <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas.</p>	9,02
		NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
6.04	m	<p><b>Colector general</b></p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>	29,05
		VEINTINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

6.05	m	<b>Colector general</b>	22,47
		<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>	

**VEINTIDOS EUROS con  
CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
7.01	m	<b>Revestimiento interior, capa de mortero de cemento</b> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	15,43
			QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.02	m	<b>Revestimiento exterior, capa de mortero de cemento</b> Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	20,95
			VEINTE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

<u>CÓDIGO</u>	<u>UDS</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO €</u>
8.01	ud	Extintor Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	46,59
		CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
9.01	ud	<b>Puerta de acero</b> Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 1200x2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.	175,73
CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
9.02	ud	<b>Puerta de garaje de aluminio</b> Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	2208,15
DOS MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
10.01	ud	Contador de agua	
		Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	44,48
CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
10.02	ud	Depósito de agua	
		Depósito de almacenamiento de agua 4286,68 Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona microperforado	4268,68
CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
10.03	ud	Grupo de bombeo	
		Bomba de agua sumergible para pozo, 1100 W/1,5 CV, de acero inoxidable, con profundidad máxima de 117 metros.	219,99
DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
10.04	ud	Grupo de presión	
		Grupo de presión de 1 CV con presscontrol. Marca Prisma (15+5+ pressdrive)	254,99
DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
10.05	m	Tubería general	
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25.	9,03
NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS			

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

10.06	m	<b>Tubería pozo-depósito</b>	11,96
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 40.	
		<b>ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS</b>	
10.07	m	<b>Tubería ramal nave de cebo/lazareto</b>	6,82
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 16.	
		<b>SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</b>	
10.08	m	<b>Tubería nave de cebo</b>	8,12
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 20.	
		<b>OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS</b>	

## CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
11.01	ud	<b>Cuadro general</b> Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1545,66
MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
11.02	ud	<b>Cuadro secundario</b> Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1531
MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS			
11.03	m	<b>Cable de la acometida</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	42,36
CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
11.04	m	<b>Cable de la derivación individual</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	10,7
DIEZ EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
11.05	m	<b>Cables de los cuadros secundarios 1 y 2</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	6,98
SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

11.06 ud Toma de tierra 1134,11  
Toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado de 30 x 2 mm, enterrada horizontalmente, dispuesta en forma de pata de ganso.

MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

11.07 m Cable monofásico (2,5 mm) 0,82  
Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.08 m Cable monofásico (6 mm) 4,87  
Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.

CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11.09 m Cable trifásico (6 mm) 15,37  
Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.

QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS



**CAPÍTULO 12. ALIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
12.01	ud	Silos de alimentación	
		Silo de alimentación metálico galvanizado de chapa ondulada con capacidad de almacenamiento de 10000 kg.	2372,81
DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
12.02	m	Transporte del alimento	
		Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45º , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75.	38,5
TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
12.03	ud	Bebederos	
		Bebederos automáticos de nivel constante. Incluye montaje en obra.	24,72
VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			

**CAPÍTULO 13. MATERIAL GANADERO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
13.01	m	Vallas ganaderas	
		Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluye montaje y mano de obra.	30,31
		TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
13.02	ud	Manga de manejo	
		Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	2369,99
		DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 14. ILUMINACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
14.01	ud	Iluminación nave de terneros	
		Lámpara LED de 50 W y 6000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	193,57
CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
14.02	ud	Iluminación lazareto	
		Lámpara LED de 10 W y 1250 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	52,84
CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
14.03	ud	Iluminación exterior de la nave de terneros	
		Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	409,72
CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
15.01	ud	Gestión de residuos	
		Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	7856,68

SIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
16.01	ud	Seguridad y salud	
		Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.	2321,07

DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 2:

**CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
1.01	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza a máquina</b> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	
			Equipo y maquinaria 0,9
			Mano de obra 0,13
			Costes directos complementarios 0,02
			<b>TOTAL PARTIDA 1,05</b>
1.02	m <sup>3</sup>	<b>Excavación de zanjas y pozos</b> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánico, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	
			Equipo y maquinaria 19,76
			Mano de obra 4,02
			Costes directos complementarios 0,48
			<b>TOTAL PARTIDA 24,26</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

1.03	m <sup>3</sup>	<b>Relleno en trásdos de elementos de cimentación</b>		
		Relleno en trásdos de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.		
			Materiales	0,01
			Equipo y maquinaria	1,39
			Mano de obra	2,51
			Costes directos complementarios	0,08
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	3,99
1.04	m <sup>3</sup>	<b>Excavación a cielo abierto con medios mecánicos</b>		
		Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados		
			Equipo y maquinaria	4,68
			Mano de obra	0,8
			Costes directos complementarios	0,11
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	5,59
1.05	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas instalaciones a máquina</b>		
		Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.		
			Equipo y maquinaria	14,95
			Mano de obra	4,12
			Costes directos complementarios	0,45
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	19,52



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

1.06	m <sup>3</sup>	<p style="text-align: center;"><b>Relleno de zanjas para instalaciones</b></p> <p>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Materiales</td> <td style="text-align: right;">16,73</td> </tr> <tr> <td>Equipo y maquinaria</td> <td style="text-align: right;">2,42</td> </tr> <tr> <td>Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">3,07</td> </tr> <tr> <td>Costes directos complementarios</td> <td style="text-align: right;">0,44</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA</b></td> <td style="text-align: right;"><b>22,66</b></td> </tr> </table>	Materiales	16,73	Equipo y maquinaria	2,42	Mano de obra	3,07	Costes directos complementarios	0,44	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>22,66</b>
Materiales	16,73												
Equipo y maquinaria	2,42												
Mano de obra	3,07												
Costes directos complementarios	0,44												
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>22,66</b>												
1.07	m <sup>3</sup>	<p style="text-align: center;"><b>Transporte de tierras dentro de la obra</b></p> <p>Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Equipo y maquinaria</td> <td style="text-align: right;">2,24</td> </tr> <tr> <td>Costes directos complementarios</td> <td style="text-align: right;">0,04</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA</b></td> <td style="text-align: right;"><b>2,28</b></td> </tr> </table>	Equipo y maquinaria	2,24	Costes directos complementarios	0,04	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>2,28</b>				
Equipo y maquinaria	2,24												
Costes directos complementarios	0,04												
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>2,28</b>												

**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
2.01	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar</b> Hormigón HA-25/B/1/a fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.	
		Materiales	73,44
		Mano de obra	6,06
		Costes directos complementarios	1,59
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>81,09</b>
2.02	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón de limpieza</b> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
		Materiales	60,18
		Mano de obra	3,93
		Costes directos complementarios	1,28
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>65,39</b>
2.03	m <sup>2</sup>	<b>Encanchado en caja 20 cm para la base de la solera</b> Encanchado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	
		Materiales	4,13
		Equipo y maquinaria	1,01
		Mano de obra	3,35
		Costes directos complementarios	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>8,66</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

2.04	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b>		
		Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.		
			Materiales	6,12
			Equipo y maquinaria	1,22
			Mano de obra	3,82
			Costes directos complementarios	0,22
			<hr/> TOTAL PARTIDA	<hr/> 11,38

2.05	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b>		
		Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.		
			Materiales	12,14
			Equipo y maquinaria	1,43
			Mano de obra	6,66
			Costes directos complementarios	0,4
			<hr/> TOTAL PARTIDA	<hr/> 20,63

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

2.06 m<sup>3</sup>

**Losa de cimentación**

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Materiales	180,57
Equipo y maquinaria	9,02
Mano de obra	25,96
Costes directos complementarios	4,31
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>219,86</b>

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
3.01	Unidad	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados	
		Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 430x460 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
		Materiales	41,5
		Equipo y maquinaria	0,05
		Mano de obra	17,01
		Costes directos complementarios	1,17
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>59,73</b>
3.02	kg	Acero en correas metálicas	
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	
		Materiales	1,33
		Equipo y maquinaria	0,28
		Mano de obra	0,94
		Costes directos complementarios	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>2,6</b>
3.03	kg	Acero en vigas	
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
		Materiales	1,48
		Equipo y maquinaria	0,06
		Mano de obra	0,5
		Costes directos complementarios	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>2,08</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

3.04	kg	Acero en vigas	
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	2,08
		Materiales	1,48
		Equipo y maquinaria	0,06
		Mano de obra	0,5
		Costes directos complementarios	0,04
		TOTAL PARTIDA	2,08
3.05	kg	Acero en pilares	
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
		Materiales	1,48
		Equipo y maquinaria	0,05
		Mano de obra	0,53
		Costes directos complementarios	0,04
		TOTAL PARTIDA	2,1
3.06	kg	Acero en pilares	
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
		Materiales	1,48
		Equipo y maquinaria	0,05
		Mano de obra	0,53
		Costes directos complementarios	0,04
		TOTAL PARTIDA	2,1

**CAPÍTULO 4. CUBIERTA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €								
4.01	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero</b></p> <p>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p>									
			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Materiales</td> <td style="text-align: right;">45,05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">2,67</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Costes directos complementarios</td> <td style="text-align: right;">0,95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA</b></td> <td style="text-align: right;"><b>48,67</b></td> </tr> </table>	Materiales	45,05	Mano de obra	2,67	Costes directos complementarios	0,95	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>48,67</b>
Materiales	45,05										
Mano de obra	2,67										
Costes directos complementarios	0,95										
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>48,67</b>										

**CAPÍTULO 5. CERRAMIENTOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
5.01	m <sup>3</sup>	Muros de hormigón	
		Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.	
		Materiales	159,95
		Mano de obra	99,1
		Costes directos complementarios	5,18
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>264,23</b>



**CAPÍTULO 6. SANEAMIENTO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
6.01	m	<b>Bajante para aguas residuales y pluviales</b> Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Materiales 10,35
			Mano de obra 4,28
			Costes directos complementarios 0,29
			<b>TOTAL PARTIDA 14,92</b>
6.02	m	<b>Canalón visto de piezas preformadas</b> Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
			Materiales 5,91
			Mano de obra 6,18
			Costes directos complementarios 0,61
			<b>TOTAL PARTIDA 12,7</b>
6.03	m	<b>Bajante exterior de la red pluvial</b> Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas.	
			Materiales 5,48
			Mano de obra 3,33
			Costes directos complementarios 0,21
			<b>TOTAL PARTIDA 9,02</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).**  
**DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

6.04	m	<b>Colector general</b>		
		<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.</p> <p>Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>		
			Materiales	18,14
			Equipo y maquinaria	1,33
			Mano de obra	9,01
			Costes directos complementarios	0,57
			<u>TOTAL PARTIDA</u>	<u>29,05</u>

6.05	m	<b>Colector general</b>		
		<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.</p> <p>Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>		
			Materiales	13,37
			Equipo y maquinaria	1,19
			Mano de obra	7,47
			Costes directos complementarios	0,44
			<u>TOTAL PARTIDA</u>	<u>22,47</u>

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
7.01	m <sup>2</sup>	<p><b>Revestimiento interior, capa de mortero de cemento</b></p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	
			Materiales 1,27
			Mano de obra 13,86
			Costes directos complementarios 0,3
			<b>TOTAL PARTIDA 15,43</b>
7.02	m <sup>2</sup>	<p><b>Revestimiento exterior, capa de mortero de cemento</b></p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	
			Materiales 4,75
			Mano de obra 15,79
			Costes directos complementarios 0,41
			<b>TOTAL PARTIDA 20,95</b>

**CAPÍTULO 8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
8.01	ud	Extintor	
		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
		Materiales	44,17
		Mano de obra	1,51
		Costes directos complementarios	0,91
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>46,59</b>

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
9.01	ud	<b>Puerta de acero</b>	
		Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 1200x2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.	
		Materiales	165,36
		Mano de obra	6,92
		Costes directos complementarios	3,45
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>175,73</b>
9.02	ud	<b>Puerta de garaje de aluminio</b>	
		Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	
		Materiales	2115,9
		Mano de obra	48,95
		Costes directos complementarios	43,3
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>2208,15</b>

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
10.01	ud	Contador de agua	
		Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
		Materiales	35,79
		Mano de obra	7,82
		Costes directos complementarios	0,87
		TOTAL PARTIDA	44,48
10.02	ud	Depósito de agua	
		Depósito de almacenamiento de agua 4286,68 Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona microperforado	
		Materiales	4100,9
		Mano de obra	145,63
		Costes directos complementarios	40,15
		TOTAL PARTIDA	4286,68
10.03	ud	Grupo de bombeo	
		Bomba de agua sumergible para pozo, 1100 W/1,5 CV, de acero inoxidable, con profundidad máxima de 117 metros.	
		Materiales	212,28
		Mano de obra	4,35
		Costes directos complementarios	3,36
		TOTAL PARTIDA	219,99
10.04	ud	Grupo de presión	
		Grupo de presión de 1 CV con presscontrol. Marca Prisma (15+5+ pressdrive)	
		Materiales	240,69
		Mano de obra	8,18
		Costes directos complementarios	6,12
		TOTAL PARTIDA	254,99

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

10.05	m	<b>Tubería general</b>	
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25.	
		Materiales	7,89
		Mano de obra	0,96
		Costes directos complementarios	0,18
		<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	
		TOTAL PARTIDA	9,03
10.06	m	<b>Tubería pozo-depósito</b>	
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 40.	
		Materiales	10,78
		Mano de obra	0,99
		Costes directos complementarios	0,19
		<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	
		TOTAL PARTIDA	11,96
10.07	m	<b>Tubería ramal nave de cebo/lazareto</b>	
		Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 16.	
		Materiales	6,01
		Mano de obra	0,68
		Costes directos complementarios	0,13
		<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	
		TOTAL PARTIDA	6,82





**CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
11.01	ud	<b>Cuadro general</b>	
		Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	
		Materiales	1287,37
		Mano de obra	227,98
		Costes directos complementarios	30,31
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>1545,66</b>
11.02	ud	<b>Cuadro secundario</b>	
		Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	
		Materiales	1438,58
		Mano de obra	62,12
		Costes directos complementarios	30,3
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>1531</b>
11.03	m	<b>Cable de la acometida</b>	
		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Materiales	39,45
		Mano de obra	2,08
		Costes directos complementarios	0,83
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>42,36</b>
11.04	m	<b>Cable de la derivación individual</b>	
		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Materiales	8,99
		Mano de obra	1,5
		Costes directos complementarios	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>10,7</b>

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

11.05	m	<b>Cables de los cuadros secundarios 1 y 2</b>		
		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
			Materiales	5,34
			Mano de obra	1,5
			Costes directos complementarios	0,14
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	6,98
11.06	ud	<b>Toma de tierra</b>		
		Toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado de 30 x 2 mm, enterrada horizontalmente, dispuesta en forma de pata de ganso.		
			Materiales	808,67
			Equipo y maquinaria	244,66
			Mano de obra	58,54
			Costes directos complementarios	22,44
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	1134,31
11.07	m	<b>Cable monofásico (2,5 mm)</b>		
		Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.		
			Materiales	0,43
			Mano de obra	0,37
			Costes directos complementarios	0,02
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	0,82
11.08	m	<b>Cable monofásico (6 mm)</b>		
		Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.		
			Materiales	3,49
			Mano de obra	1,28
			Costes directos complementarios	0,1
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA	4,87



**CAPÍTULO 12. ALIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
12.01	ud	Silos de alimentación	
		Silo de alimentación metálico galvanizado de chapa ondulada con capacidad de almacenamiento de 10000 kg.	
		Materiales	2260,64
		Mano de obra	48,51
		Costes directos complementarios	63,66
		TOTAL PARTIDA	2372,81
12.02	m	Transporte del alimento	
		Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45º , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75.	
		Materiales	28,15
		Mano de obra	9,61
		Costes directos complementarios	0,74
		TOTAL PARTIDA	38,5
12.03	ud	Bebederos	
		Bebederos automáticos de nivel constante. Incluye montaje en obra.	
		Materiales	22,89
		Mano de obra	1,11
		Costes directos complementarios	0,72
		TOTAL PARTIDA	24,72

**CAPÍTULO 13. MATERIAL GANADERO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
13.01	m	Vallas ganaderas	
		Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluye montaje y mano de obra.	
		Materiales	27,67
		Mano de obra	2,31
		Costes directos complementarios	0,33
		TOTAL PARTIDA	30,31
13.02	ud	Manga de manejo	
		Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	
		Materiales	2210,45
		Mano de obra	87,55
		Costes directos complementarios	68,99
		TOTAL PARTIDA	2366,99

**CAPÍTULO 14. ILUMINACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
14.01	ud	Iluminación nave de terneros	
		Lámpara LED de 50 W y 6000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	
		Materiales	176,38
		Mano de obra	13,45
		Costes directos complementarios	3,74
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>193,57</b>
14.02	ud	Iluminación lazareto	
		Lámpara LED de 10 W y 1250 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	
		Materiales	49,44
		Mano de obra	2,39
		Costes directos complementarios	1,01
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>52,84</b>
14.03	ud	Iluminación exterior de la nave de terneros	
		Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos.	
		Materiales	395,5
		Mano de obra	6,2
		Costes directos complementarios	8,02
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>409,72</b>

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
15.01	ud	Gestión de residuos	
		Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	
<hr/>			
TOTAL PARTIDA			7856,68

**CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
16.01	ud	<b>Seguridad y salud</b> Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.	
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>2321,07</b>



## **PRESUPUESTOS PARCIALES:**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
1.01	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza a máquina</b> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados	548,00	1,05	575,40
1.02	m <sup>3</sup>	<b>Excavación de zanjas y pozos</b> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánico, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	92,39	24,26	2241,48
1.03	m <sup>3</sup>	<b>Relleno en trásdos de elementos de cimentación</b> Relleno en trásdos de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	23,44	3,99	93,53
1.04	m <sup>3</sup>	<b>Excavación a cielo abierto con medios mecánicos</b> Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados	80,00	5,59	447,20
1.05	m <sup>3</sup>	<b>Excavación zanjas instalaciones a máquina</b> Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	28,20	19,52	550,46

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

1.06	m <sup>3</sup>	<p><b>Relleno de zanjas para instalaciones</b></p> <p>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p>	7,05	22,66	159,75
1.07	m <sup>3</sup>	<p><b>Transporte de tierras dentro de la obra</b></p> <p>Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p>	396,00	2,28	902,88

**Presupuesto parcial del Capítulo 1: Movimiento de tierras: 4970,70 €**



**CAPÍTULO 2. CIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
2.01	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón para armar</b> Hormigón HA-25/B/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, para formación de zapata de cimentación.	92,39	81,09	7491,91
2.02	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón de limpieza</b> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	117,18	65,39	7662,40
2.03	m <sup>2</sup>	<b>Encanchado en caja 20 cm para la base de la solera</b> Encanchado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada.	628,00	8,66	5438,48
2.04	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	32,00	11,38	364,16
2.05	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón</b> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	480,00	20,63	9902,40

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

2.06	m <sup>3</sup>	Losa de cimentación			
		<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	5,40	219,86	1187,24

**Presupuesto parcial del Capítulo 2: Cimentación: 32046,59 €**

**CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
3.01	Unidad	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 430x460 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	24,00	59,73	1433,52
3.02	kg	Acero en correas metálicas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.	1402,20	2,60	3645,72
3.03	kg	Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	127,92	2,08	266,07
3.04	kg	Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	4672,08	2,08	9717,93
3.05	kg	Acero en pilares Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	4192,56	2,10	8804,38

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

3.06	kg	Acero en pilares			
		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	256,80	2,10	539,28

**Presupuesto parcial del Capítulo 3: Estructura: 24406,90 €**



**CAPÍTULO 4. CUBIERTA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
4.01	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero</b></p> <p>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p>	512,00	48,67	24919,04

**Presupuesto parcial del Capítulo 4: Cubierta:**

**24919,04 €**

**CAPÍTULO 5. CERRAMIENTOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
5.01	m <sup>3</sup>	<b>Muros de hormigón</b> Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.	372,00	264,23	98293,56

**Presupuesto parcial del Capítulo 5: Cerramientos: 98293,56 €**

**CAPÍTULO 6. SANEAMIENTO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
6.01	m	<p><b>Bajante para aguas residuales y pluviales</b></p> <p>Bajante interior con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, multicapa, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	80,00	14,92	1193,60
6.02	m	<p><b>Canalón visto de piezas preformadas</b></p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p>	120,00	12,70	1524,00
6.03	m	<p><b>Bajante exterior de la red pluvial</b></p> <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas.</p>	36,00	9,02	324,72
6.04	m	<p><b>Colector general</b></p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>	30,00	29,05	871,50

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

6.05	m	<b>Colector general</b>			
		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.	80,00	22,47	1797,60

**Presupuesto parcial del Capítulo 6: Saneamiento: 5711,42 €**

**CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
7.01	m <sup>2</sup>	<p>Revestimiento interior, capa de mortero de cemento</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	372,00	15,43	5739,96
7.02	m <sup>2</sup>	<p>Revestimiento exterior, capa de mortero de cemento</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>	372,00	20,95	7793,4

**Presupuesto parcial del Capítulo 7: Albañilería:**

**13533,36 €**

**CAPÍTULO 8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
8.01	ud	Extintor			
		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	6,00	46,59	279,54

**Presupuesto parcial del Capítulo 8: Protección contra incendios: 279,54 €**

**CAPÍTULO 9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
9.01	ud	<b>Puerta de acero</b> Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 1200x2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.	3,00	175,73	527,19
9.02	ud	<b>Puerta de garaje de aluminio</b> Puerta enrollable para garaje, formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 300x250 cm, con acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	4,00	2208,15	8832,60

**Presupuesto parcial del Capítulo 9: Carpintería y cerrajería: 9359,79 €**

**CAPÍTULO 10. FONTANERÍA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
10.01	ud	<b>Contador de agua</b> Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	1,00	44,48	44,48
10.02	ud	<b>Depósito de agua</b> Depósito de almacenamiento de agua 4286,68 Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona microperforado	1,00	4268,68	4268,68
10.03	ud	<b>Grupo de bombeo</b> Bomba de agua sumergible para pozo, 1100 W/1,5 CV, de acero inoxidable, con profundidad máxima de 117 metros.	1,00	219,99	219,99
10.04	ud	<b>Grupo de presión</b> Grupo de presión de 1 CV con presscontrol. Marca Prisma (15+5+ pressdrive)	1,00	254,99	254,99
10.05	m	<b>Tubería general</b> Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25.	30,00	9,03	270,90
10.06	m	<b>Tubería pozo-depósito</b> Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 40.	5,00	11,96	59,80



**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

10.07	m	<p><b>Tubería ramal nave de cebo/lazareto</b></p> <p>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 16.</p>	58,00	6,82	395,56
10.08	m	<p><b>Tubería nave de cebo</b></p> <p>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 20.</p>	40,00	8,12	324,80

**Presupuesto parcial del Capítulo 10: Fontanería: 5839,20 €**



**CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
11.01	ud	<b>Cuadro general</b> Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	1,00	1545,66	1545,66
11.02	ud	<b>Cuadro secundario</b> Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos.	2,00	1531	3062,00
11.03	m	<b>Cable de la acometida</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	200,00	42,36	8472,00
11.04	m	<b>Cable de la derivación individual</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	20,00	10,7	214,00
11.05	m	<b>Cables de los cuadros secundarios 1 y 2</b> Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5Gx6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	55,00	6,98	383,90
11.06	ud	<b>Toma de tierra</b> Toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado de 30 x 2 mm, enterrada horizontalmente, dispuesta en forma de pata de ganso.	1,00	1134,11	1134,11
11.07	m	<b>Cable monofásico (2,5 mm)</b> Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	100,00	0,82	82,00

**PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA).  
DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

11.08	m	<b>Cable monofásico (6 mm)</b> Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos.	20,00	4,87	97,40
11.09	m	<b>Cable trifásico (6 mm)</b> Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos.	104,00	15,37	1598,48

**Presupuesto parcial del Capítulo 11: Instalación eléctrica: 16589,55 €**

**CAPÍTULO 12. ALIMENTACIÓN:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
12.01	ud	<b>Silos de alimentación</b> Silo de alimentación metálico galvanizado de chapa ondulada con capacidad de almacenamiento de 10000 kg.	2,00	2372,81	4745,62
12.02	m	<b>Transporte del alimento</b> Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45º , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75.	80,00	38,50	3080,00
12.03	ud	<b>Bebederos</b> Bebederos automáticos de nivel constante. Incluye montaje en obra.	40,00	24,72	988,80
<b>Presupuesto parcial del Capítulo 12: Alimentación:</b>				<b>8814,42 €</b>	



**CAPÍTULO 13. MATERIAL GANADERO:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
13.01	m	<b>Vallas ganaderas</b> Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluye montaje y mano de obra.	36,00	30,31	1091,16
13.02	ud	<b>Manga de manejo</b> Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	1,00	2369,99	2369,99

**Presupuesto parcial del Capítulo 13: Material ganadero: 3461,15 €**

**CAPÍTULO 15. GESTIÓN DE RESIDUOS:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
15.01	ud	Gestión de residuos			
		Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras.	1,00	7856,68	7856,68

**Presupuesto parcial del Capítulo 15: Gestión de residuos: 7856,68 €**



**CAPÍTULO 16. SEGURIDAD Y SALUD:**

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO €	IMPORTE €
16.01	ud	Seguridad y salud			
		Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos.	1,00	2321,07	2321,07

**Presupuesto parcial del Capítulo 16: Seguridad y Salud: 2321,07 €**

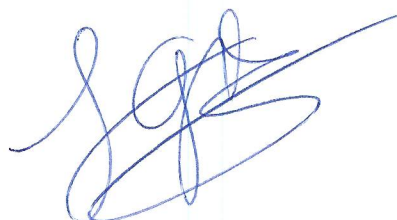
## **PRESUPUESTO GENERAL:**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**PRESUPUESTO GENERAL:**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE €</b>
Capítulo 1. Movimiento de tierras	4970,70 €
Capítulo 2. Cimentación	32046,59 €
Capítulo 3. Estructura	24406,90 €
Capítulo 4. Cubierta	24919,04 €
Capítulo 5. Cerramientos	98293,56 €
Capítulo 6. Saneamiento	5711,42 €
Capítulo 7. Albañilería	13533,36 €
Capítulo 8. Protección contra incendios	279,54 €
Capítulo 9. Carpintería y cerrajería	9359,79 €
Capítulo 10. Fontanería	5839,20 €
Capítulo 11. Instalación eléctrica	16589,55 €
Capítulo 12. Alimentación	8814,42 €
Capítulo 13. Material ganadero	3461,15 €
Capítulo 14. Iluminación	2659,57 €
Capítulo 15. Gestión de residuos	7856,68 €
Capítulo 16. Seguridad y salud	2321,07 €
<b>TOTAL</b>	<b>261062,54 €</b>

En Palencia, junio de 2021



Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **RESUMEN DE LOS PRESUPUESTOS:**

**Alumno: Javier García Narganes  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.**

**RESUMEN DE LOS PRESUPUESTOS:**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE €</b>
Capítulo 1. Movimiento de tierras	4970,70 €
Capítulo 2. Cimentación	32046,59 €
Capítulo 3. Estructura	24406,90 €
Capítulo 4. Cubierta	24919,04 €
Capítulo 5. Cerramientos	98293,56 €
Capítulo 6. Saneamiento	5711,42 €
Capítulo 7. Albañilería	13533,36 €
Capítulo 8. Protección contra incendios	279,54 €
Capítulo 9. Carpintería y cerrajería	9359,79 €
Capítulo 10. Fontanería	5839,20 €
Capítulo 11. Instalación eléctrica	16589,55 €
Capítulo 12. Alimentación	8814,42 €
Capítulo 13. Material ganadero	3461,15 €
Capítulo 14. Iluminación	2659,57 €
Capítulo 15. Gestión de residuos	7856,68 €
Capítulo 16. Seguridad y salud	2321,07 €
<b>TOTAL</b>	<b>261062,54 €</b>

PROYECTO DE UNA NAVE PARA TERNEROS DE CEBO EN LA LOCALIDAD DE BARRIO DE SANTA MARÍA (PALENCIA). DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

<b>Presupuesto de ejecución material (P.E.M)</b>	<b>261062,54 €</b>
Beneficio industrial: 6%	15663,75 €
Gastos generales: 13%	33938,13 €
Presupuesto de ejecución material (P.E.M)+ Gastos generales+ beneficio industrial	310664,42 €
IVA 21%	65239,53 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>

<b>HONORARIOS Y LICENCIAS</b>	
Proyectista: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Dirección de obra: 2% del P.E.M	5221,25 €
IVA 21%	1096,46 €
Coordinación de seguridad y salud: 1% del P.E.M	2610,63 €
IVA 21%	548,23 €
Licencia urbanística: 0,5% del P.E.M	1305,31 €
IVA 21%	274,12 €
<b>TOTAL</b>	<b>17373,71 €</b>

PRESUPUESTO TOTAL:

<b>Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C)</b>	<b>375903,95 €</b>
<b>Honorarios y licencias</b>	<b>17373,71 €</b>
	<b>393277,66 €</b>

El presupuesto total del Proyecto asciende a la cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Palencia, junio de 2021

Fdo: Javier García Narganes

Alumno de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Javier García Narganes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.