



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de establecimiento de un Centro de
Concentración de ganado vacuno de carne en
la localidad de Guarnizo
(El Astillero, Cantabria)**

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

Tutor: Teresa Manso Alonso

Cotutores: Enrique Relea Gangas

Beatriz Gallardo García

Mayo de 2017

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO I

1. Objeto del proyecto	1
1.1. Naturaleza de la transformación	1
1.2. Emplazamiento y extensión	1
1.3. Agentes	1
2. Antecedentes	2
2.1. Motivación	2
2.2. Estudios previos	2
3. Bases del proyecto	2
3.1. Condicionantes del proyecto	2
3.1.1. Condicionantes del promotor	2
3.1.2. Condicionantes legales	3
3.1.3. Condicionantes del medio	3
3.2. Situación actual	3
4. Estudio de alternativas estratégicas	4
4.1. Identificación de alternativas	4
4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	4
4.3. Evaluación de alternativas	5
4.3.1. Tipo de alojamiento	5
4.3.2. Solera de la nave	5
4.3.3. Recubrimiento de la solera de la nave	5
4.3.4. Sistema de limpieza	5
4.3.5. Sistema de alimentación en terneros frisonos	6
4.3.6. Alternativas constructivas	6
4.3.6.1. Material de cubierta	6
4.3.6.2. Material de cerramiento	6
4.3.6.3. Material de estructura	6
5. Ingeniería del proyecto	7
5.1. Ingeniería del proceso	7
5.2. Ingeniería de las obras	8
5.2.1. Diseño de las obras	9
5.2.2. Diseño de las instalaciones	10
6. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto	11
7. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	9
7.1. DB SE Seguridad Estructural	9
7.2. DB SI Seguridad en caso de incendio	9
7.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	9
7.4. DB HS Salubridad	11
7.5. DB HR Protección frente al ruido	11
7.6. DB HE Ahorro de energía	11

8. Evaluación ambiental _____	12
9. Evaluación económica del proyecto _____	12
10. Resumen del presupuesto _____	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Gantt del proceso de ejecución del proyecto	8
--	---

1. Objeto del proyecto

1.1. Naturaleza de la transformación

El presente proyecto tiene como objetivo establecer un Centro de Concentración de ganado vacuno de carne en la localidad cántabra de Guarnizo (El Astillero).

Se trata de un proyecto de naturaleza agro-ganadera, que se centra en las construcciones necesarias para llevar a cabo la actividad requerida por un tratante de ganado vacuno en la provincia de Cantabria.

Se realizarán todos los cálculos y justificaciones pertinentes, así como los estudios necesarios para comprobar la viabilidad del proyecto.

1.2. Emplazamiento y extensión

La finca en la cual se va realizar el Centro de Concentración está situada en la localidad de Guarnizo, en el término municipal de El Astillero, provincia de Cantabria. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

- Latitud: 43° 23' 27,9" N
- Longitud: 3° 50' 51,4" W
- Altitud: 20 m

La finca se encuentra en la parcela 21 del polígono 5 y tiene una extensión de 6,7458 ha. Además, limita de la siguiente forma:

- Norte: Finca uso pastizal, polígono 5, parcela 19. Superficie: 10,7767 ha.
- Sur: Finca uso forestal, polígono 5, parcela 21. Superficie: 2,1841 ha
- Este: Vial. Acceso a la carretera general con entrada/salida a autovía.
- Oeste: Pequeño pasto arbustivo. Superficie: 0,3219 ha.

El acceso a la misma se realiza a través de la autovía S-30, en la salida número 9 dirección Guarnizo. Siguiendo la CA-149, paralelamente a la ría de Solía durante 750 metros, se encuentra la finca objeto de proyecto, en la parte izquierda.

1.3. Agentes

- Promotor: Ganados Presmanes S.L.
- Proyectista: Pilar Madrazo Ranero, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Universidad de Valladolid.

2. Antecedentes

2.1. Motivación

El proyecto se redacta como requisito imprescindible para la obtención del título de Graduada en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.2. Estudios previos

Como paso previo a la realización del proyecto, se han elaborado una serie de estudios para garantizar la viabilidad del mismo y reducir sus riesgos. Los estudios que se han realizado se pueden ver en el Anejo I. Condicionantes, y son los siguientes:

- Estudio edafológico de la finca donde se lleva a cabo el proyecto
- Estudio climatológico de la zona donde se lleva a cabo el proyecto
- Estudio de comercialización

Además se ha realizado un estudio geotécnico, con el fin de determinar la capacidad portante del terreno y el tipo de cimentación que se debe emplear, como se observa en el Anejo VI. Estudio geotécnico.

3. Bases del proyecto

3.1. Condicionantes del proyecto

3.1.1. Condicionantes del promotor

En la redacción del presente proyecto se tendrán en cuenta una serie de condicionantes impuestos por el promotor, los cuales afectarán al diseño del mismo. Se destacan los siguientes condicionantes:

- Realizar un proyecto viable que permita al promotor obtener la mayor rentabilidad del negocio.
- Realizar las obras en la finca anteriormente descrita, puesto que se trata de una finca propiedad del promotor.
- Mantener la mano de obra con la que se cuenta actualmente en la empresa.
- Distribuir de forma óptima las superficies, de tal manera que se permita el máximo aprovechamiento de la edificación.
- Utilizar en la construcción materiales de máximas calidades con el fin de garantizar alta durabilidad en el tiempo.
- Facilitar el tránsito de animales de unas zonas a otras del centro de concentración.
- Facilitar tanto el acceso como el tránsito de camiones y automóviles con remolques a la finca en la que se ubica el centro de concentración.

3.1.2. Condicionantes legales

El presente proyecto cumple con toda la legislación vigente. Ésta incluye toda la normativa sobre legislación urbanística, constructiva, seguridad e higiene en el trabajo, seguridad ambiental, explotaciones ganaderas y sanidad ambiental, que son de aplicación según las características del proyecto.

3.1.3. Condicionantes del medio

La localidad de Guarnizo se encuentra situada en el término municipal de El Astillero, en la provincia de Cantabria. La zona en la que se ejecutará en proyecto se encuentra a una altitud de 20 metros sobre el nivel del mar.

La zona tiene una oscilación térmica no demasiado acusada. Las temperaturas son templadas, donde apenas se alcanzan temperaturas negativas unos pocos días al año. La temperatura media de enero es de 7,2°C, mientras que las de julio y agosto no superan los 20°C.

En cuanto a las precipitaciones, estas rondan los 1120 mm anuales de media, distribuidas de forma prácticamente regular a lo largo de todo el año. Los meses más lluviosos son noviembre, diciembre y enero, mientras que los meses en los que se producen menos precipitaciones son julio y agosto. Sin embargo las diferencias de precipitaciones entre estos meses no superan los 100 mm.

En relación a todo lo planteado anteriormente se puede concluir que la climatología de la zona no plantea ningún impedimento para el desarrollo del presente proyecto.

En cuanto al medio socioeconómico, la actividad económica principal en la localidad de Guarnizo es la industria, puesto que acoge un polígono industrial con una superficie total urbanizada de 55.640 m².

La actividad ganadera en esta localidad es prácticamente inexistente, sin embargo, en el Polígono Industrial anteriormente comentado existe un matadero con una actividad de sacrificio aproximada de 30.000 cabezas de bovino al año, lo cual favorece la actividad del Centro de Concentración.

3.2. Situación actual

Actualmente la empresa familiar Ganados Presmanes S.L cuenta con un Centro de Concentración de pequeñas dimensiones situado muy próximo al núcleo urbano, de donde surge la necesidad de trasladar la explotación a un lugar menos céntrico. Esto sumado a la necesidad de ampliación y modernización de las instalaciones hace que sea necesario llevar a cabo el presente proyecto.

En estos momentos la empresa maneja unas cifras de 200 cabezas de ganado semanales aproximadamente, puesto que las instalaciones actuales no permiten el alojamiento de más ganado, tanto por la falta de espacio como por la falta de mecanización.

Por otra parte, la recogida de animales en las explotaciones particulares se desarrolla entre el domingo, lunes y martes de cada semana. El traslado del ganado se realiza mediante dos coches de la empresa con remolques capacitados para el

transporte de animales vivos. El traslado de los animales desde el Centro de Concentración hasta sus destinos es llevado a cabo por una empresa de transporte de animales vivos.

La parcela objeto de traslado es propiedad del promotor, y actualmente es destinada a la actividad agrícola por parte de un arrendatario. Ésta no posee cercado perimetral alguno, ni cualquier otra infraestructura o construcción. La transformación del terreno se prevé sencilla, puesto que se trata de una parcela prácticamente llana y sin vegetación arbórea.

4. Estudio de alternativas estratégicas

4.1. Identificación de alternativas

Debido a la naturaleza del proyecto, se consideran elementos que pueden generar alternativas los siguientes:

- Tipo de alojamiento
- Solera de la nave
- Recubrimiento de solera de la nave
- Sistema de limpieza
- Sistema de alimentación en terneros frisonos
- Material de cubierta
- Material de cerramiento
- Material de estructura

4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

El promotor desea ubicar las construcciones en una parcela de su propiedad, concretamente la parcela número 21 del polígono 5, perteneciente a la localidad cántabra de Guarnizo, en el término municipal de El Astillero.

Esta parcela cuenta con acceso adaptado para la entrada y salida de camiones, además de suministro tanto de agua como de electricidad. La pendiente de esta finca es inferior al 5%, lo cual reduce la necesidad de movimiento de tierras, y cuenta con superficie suficiente para acometer el proyecto. Además cumple la norma urbanística vigente actualmente y es la que menos desembolso económico supone al promotor.

Es deseo expreso del promotor mantener la mano de obra con la que cuenta actualmente, es decir, los dos socios pertenecientes a la empresa Ganados Presmanes S.L y dos empleados más. Para ello es necesario aumentar la mecanización del Centro de Concentración, puesto que aumenta el número de cabezas semanales y, por tanto, el trabajo a realizar.

En cuanto al clima y al suelo, no supone restricción importante alguna, puesto que no plantean problemas para llevar a cabo el presente proyecto.

4.3. Evaluación de alternativas

La elección de cada una de las alternativas se realiza mediante un análisis multicriterio de las alternativas planteadas y en función de una serie de parámetros, como se puede ver en el Anejo III. Estudio de alternativas.

4.3.1. Tipo de alojamiento

Para la elección del tipo de alojamiento en el Centro de Concentración se ha contemplado la posibilidad de instalar estabulación fija o estabulación libre. Los criterios de valor que se han analizado son la inversión, necesidad de espacio y mano de obra, bienestar animal y facilidad de manejo.

La alternativa elegida es la estabulación fija, puesto que, a pesar de requerir mayor inversión y más mano de obra, las condiciones de bienestar animal, así como la facilidad de manejo, son mucho mejores.

4.3.2. Solera de la nave

Los puntos que se han analizado para llevar a cabo la elección del material de construcción de la solera de la nave son la inversión, la necesidad de mano de obra que implica mantener la solera en condiciones óptimas, las condiciones higiénicas de cada material y el bienestar animal.

Atendiendo principalmente a las condiciones higiénicas del material de construcción de la solera y las necesidades de mano de obra para mantener ésta en condiciones óptimas, se ha optado por una solera de hormigón, pese a que su coste sea superior al de la tierra compacta.

4.3.3. Recubrimiento de la solera de la nave

Las alternativas para el recubrimiento de la solera de la nave son: la solera de hormigón descubierta, o bien la solera de hormigón cubierta con paja. Para la elección del sistema más adecuado para este tipo de explotación se han analizado criterios como la inversión, la mano de obra necesaria para mantener la solera en las condiciones higiénicas necesarias y bienestar animal.

Tras analizar los sistemas anteriormente comentados, se opta por una solera cubierta con paja, puesto que tanto las condiciones higiénicas como el bienestar animal en el centro de concentración serán superiores, aspecto que se valora mucho en el presente proyecto.

4.3.4. Sistema de limpieza

Como alternativas al sistema de limpieza en el Centro de Concentración se han planteado la limpieza manual, limpieza con arrobadera o limpieza con tractor y pala. Para la elección del sistema más adecuado se han analizado la inversión, efectividad, bienestar animal y el coste mensual que supone cada sistema.

Tras analizar cada uno de ellos se ha llegado a la conclusión de que el sistema más adecuado para este tipo de explotación es la limpieza con tractor y pala, puesto

que, pese a tener un coste inicial elevado, posteriormente facilitará las tareas de limpieza gracias a su efectividad. Además, el tractor se puede utilizar para otras tareas dentro de la explotación, por lo que su amortización es más rápida.

4.3.5. Sistema de alimentación en terneros frisones

Para la elección del sistema de alimentación en terneros frisones se plantean dos alternativas posibles: el aporte de alimento de forma manual, o de forma automática, a través de una nodriza. Como criterios de valor en el análisis multicriterio se han analizado la inversión de cada sistema, las condiciones higiénicas que plantea, la mano de obra necesaria para su uso y el rendimiento.

Después de analizar cada uno de los sistemas se ha optado por un aporte de alimento de forma automática a través de una nodriza, puesto que tanto el rendimiento del aporte de alimento como las condiciones higiénicas que garantiza son mucho mejores, pese a que su coste inicial sea más alto.

4.3.6. Alternativas constructivas

4.3.6.1. Material de cubierta

Como alternativas para el material de cubierta se han analizado la placa de fibrocemento, la placa galvanizada, tejas y paneles tipo Sandwich. Se han tenido en cuenta criterios como inversión, resistencia, peso, aislamiento térmico e integración en el medio.

La alternativa elegida es el panel tipo Sandwich, debido principalmente a su aislamiento térmico y facilidad de montaje.

4.3.6.2. Material de cerramiento

Para el cerramiento de los edificios se han tenido en cuenta cuatro materiales; el bloque de hormigón, las placas de hormigón prefabricado, la fábrica de ladrillo y termoarcilla. Como criterios de valor se han tenido en cuenta la inversión, la resistencia, rapidez de ejecución y aislamiento térmico.

La alternativa seleccionada es el bloque de hormigón, por su bajo coste y buena capacidad de aislamiento.

4.3.6.3. Material de estructura

Para realizar la estructura de los edificios, los materiales que se han tenido en cuenta son el hormigón armado, el acero y la madera, siguiendo los criterios de vida útil, inversión, posibilidad de que las edificaciones puedan ser utilizadas en otro momento para usos diferentes, rapidez de ejecución y condiciones higiénicas.

La alternativa que se ha seleccionado es el acero, debido principalmente a su coste y rapidez de ejecución.

5. Ingeniería del proyecto

5.1. Ingeniería del proceso

La actividad principal del Centro de Concentración proyectado en el presente documento consiste en la comercialización de ganado vacuno de carne.

Las principales razas de los animales que van a pasar por dicho Centro de Concentración son las que predominan en la provincia de Cantabria: Limusina, Asturiana, Charolesa, Frisona, Tudanca (raza autóctona de Cantabria), Blonda de Aquitania, Pirenaica... Todas ellas proceden de explotaciones que cumplen con las medidas sanitarias necesarias para la venta de animales, que son la asistencia veterinaria, un programa de vacunación, las campañas de saneamiento y un programa de desparasitación.

El destino de los animales, en cualquiera de los casos, es un cebadero, matadero o Mercado de Ganados. Para ello, es necesario la formación de lotes en el Centro de Concentración, cada uno de los cuales agrupará animales de características homogéneas, con el fin de realizar el mismo manejo en todo el lote y, por consiguiente, facilitar la tarea. Para la formación de estos lotes hay que tener en cuenta una serie de pautas. La primera de todas es la separación de los terneros de raza frisona del resto de razas. Los lotes de la raza frisona no deben de superar los 30 terneros por lote. Para llevar a cabo los lotes de las demás razas es necesario agrupar por sexo, tamaño, estado fisiológico y, por tanto, por necesidades alimenticias. El número de animales en este tipo de lote estará entre los 20 y los 30.

Todos los animales que pasen por el Centro de Concentración deben cumplir la Normativa Nacional de identificación, la cual exige que los animales estén en posesión de un sistema de identificación y registro, que consta de dos crotales, el Documento de Identificación Bovina y estar registrado tanto en el libro de registro de la explotación de origen como en la base de datos informatizada SITRAN. Por otra parte, las personas encargadas de transportar los animales vivos deben estar registrados oficialmente como trasportistas y estar en posesión de un certificado oficial de bienestar animal.

La alimentación de los terneros durante el tiempo que permanezcan en la explotación se va a organizar en dos grupos. Por una parte se encuentra la alimentación de los terneros de raza frisona, con una edad de 10 días como mínimo y 30 como máximo. Son animales que aún no han sido destetados, por lo que su alimentación se basa en un lacto-reemplazante, utilizando siempre ésta de alta calidad. Por otro lado se encuentra la alimentación del resto de terneros (pasteros), los cuales llegan a la explotación ya destetados. La edad de destete de los terneros ronda los 3 meses. Por ello, los terneros que van a ser recogidos por el promotor del presente proyecto tienen una edad mínima de 3 meses, alcanzando como máximo el año. La alimentación de estos se basa en pienso de crecimiento y paja de cereal. Además es necesaria la incorporación de agua a la dieta. Las necesidades de agua en el Centro de Concentración son de entre 15 y 20 litros por cabeza.

Todo lo referente a la alimentación de los animales durante su estancia en el Centro de Concentración se encuentra descrito en el Anejo IV. Ingeniería del proceso.

Por otra parte, según lo establecido en el Anejo III. Estudio de alternativas. La solera de los corrales donde se sitúan los animales se deben encontrar cubiertas con paja, por motivos de bienestar animal. La retirada de camas se llevará a cabo todas las semanas, cuando el Centro de Concentración se encuentre vacío, y éstas se trasladarán a la placa de compostaje. El compost producido será entregado a los agricultores y hortelanos de la zona, puesto que se trata de un producto necesario para ellos e innecesario en el presente proyecto.

En lo que respecta a las medidas sanitarias y de bienestar animal, cabe destacar que el protocolo de entrada de terneros en el Centro de Concentración incluye la rehidratación del animal, la incorporación de un complejo vitamínico mineral, tratamientos preventivos en función del estado de los animales y, si se considera oportuno, vacunas frente a patologías, tanto respiratorias como entéricas. La carga y descarga de animales debe de hacerse de la forma más idónea posible, para evitar situaciones de estrés. Por esto, se recomienda el uso de mangas, bien sean portátiles o fijas, además de adecuar en cada situación el entorno para conseguir minimizar en la medida de lo posible cualquier situación no deseada.

En cuanto a lo que a los trabajos en el Centro de Concentración se refiere, éstos se pueden dividir en trabajos diarios, trabajos semanales ó periódicos y trabajos temporales. Los trabajos diarios hacen referencia al suministro de alimento y agua, el control del ganado y de las instalaciones y operaciones de limpieza básicas. Los trabajos semanales consisten en la recepción y salida de los animales del Centro de Concentración, la limpieza de comederos y bebederos, así como la retirada de camas e incorporación de paja nueva. También se consideran trabajos semanales la limpieza de la oficina, el servicio y el vestuario y todas las tareas administrativas devengadas del trabajo semanal. Como trabajos temporales se consideran el volteo del estiércol para la producción de compost, la recepción de paja en la explotación o las actividades relacionadas con el estado sanitario de los animales enfermos.

5.2. Ingeniería de las obras

En el presente documento se proyecta la construcción de un Centro de Concentración, constituido por dos naves y una placa de compostaje. Como consecuencia, se proyecta también toda la obra civil e instalaciones necesarias para el desarrollo de todo el sistema productivo y del cumplimiento de la normativa vigente.

Las edificaciones que se van a construir son las siguientes:

- Nave principal, donde se alojarán los terneros durante su estancia en el Centro de Concentración. Dimensiones 25 m x 60 m (1.500 m²)
- Nave almacén, en la cual se encuentra la oficina, un baño/vestuario y el propio almacén, donde se guardará tanto el alimento como la maquinaria continuamente. Dimensiones 10 m x 35 m (350 m²)
- Placa de compostaje, para la producción de compost. Dimensiones 8 m x 16 m x 1,5 m (200 m³)

Las construcciones proyectadas están acordes con el uso y el entorno de la zona de enclave, puesto que se trata de una zona industrial.

La justificación del diseño y de las soluciones constructivas adoptadas, así como los cálculos estructurales realizados se encuentran recogidos en el Anejo VIII. Ingeniería de las obras y en el Documento II. Planos.

5.2.1. Diseño de las obras

5.2.1.1. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras se reduce a las excavaciones necesarias para realizar la cimentación de las naves y la posterior igualación del terreno.

Esto se debe a la inclinación del terreno, que, al tener una pendiente muy pequeña (inferior al 5%) las necesidades de movimiento de tierras se ven reducidas.

5.2.1.2. Cimentación

En la nave principal, la cimentación está constituida por tres tipos de zapatas, puesto los que pórticos hastiales están compuestos por dos zapatas diferentes, las dos laterales y las dos interiores. Las dimensiones de las zapatas son las siguientes:

- Zapatas en pilares de pórticos tipo: 2,70 m x 2,70 m x 0,90 m
- Zapatas en pilares de pórticos hastiales: 1,50 m x 1,50 m x 0,50 m
1,30 m x 1,30 m x 0,50 m

Éstas zapatas se encuentran unidas mediante vigas de atado de 40 cm x 40 cm, todo ello fabricado mediante hormigón armado, asentado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Los soportes van unidos a las zapatas mediante placas de anclaje, con sus correspondientes placas base, cartelas y anclajes principales.

En la nave almacén la cimentación está constituida por dos tipos de zapatas de diferentes dimensiones, las cuales son:

- Zapatas en pilares de pórticos tipo: 1,90 m x 1,80 m x 0,40 m
- Zapatas en pilares de pórticos hastiales: 1,10 m x 1,10 m x 0,40 m

Éstas zapatas, al igual que en la nave principal, se encuentran unidas mediante vigas de atado de 40 cm x 40 cm, todo ello fabricado mediante hormigón armado, asentado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Los soportes van unidos a las zapatas mediante placas de anclaje, con sus correspondientes placas base, cartelas y anclajes principales.

En cuanto a la placa de compostaje, ésta tendrá unas dimensiones de 16 x 8 x 1,5 m. Además, se encontrará semienterrado, teniendo 0,5 metros bajo el nivel del terreno y el metro restante por encima de él. El muro será de hormigón armado de 30 centímetros de espesor, y la cimentación con zapata corrida de 130 x 40 centímetros.

5.2.1.3. Sistema estructural

En la nave principal, la estructura, al igual que la cimentación, está formada por diferentes dimensiones de perfiles metálicos en los pórticos laterales y en los pórticos tipo, siendo estos:

– Pórticos tipo: Soportes metálicos HEB 220 de 5 m de alto. Dinteles metálicos IPE 360.

– Pórticos hastiales: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto los dos exteriores y de 6,23 m los dos interiores. Dinteles metálicos IPE 140.

La altura en cumbrera que alcanza la nave es de 7,5 m. Para completar la estructura se colocan correas de acero IPE 100 sobre los dinteles a una distancia de 1,60 m.

En la nave almacén sucede lo mismo, La estructura, al igual que la cimentación, está formada por diferentes dimensiones de perfiles metálicos en los pórticos laterales y en los pórticos tipo siendo estos:

– Pórticos tipo: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto. Dinteles metálicos IPE 180.

– Pórticos hastiales: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto los dos exteriores y de 7,5 m el interior. Dinteles metálicos IPE 80.

Nuevamente, la altura en cumbrera que alcanza la nave es de 7,5 m. Para completar la estructura se colocan correas de acero IPE 120 sobre los dinteles a una distancia de 2,2 m.

5.2.2. Diseño de las instalaciones

5.2.2.1. Instalación eléctrica

La parcela en la que se lleva a cabo el presente proyecto cuenta con suministro eléctrico. La instalación eléctrica del edificio será a base de corriente alterna procedente de una línea eléctrica de media tensión, a partir del centro de transformación existente en la parcela.

De la Caja de Protección y Medida (CPM) parte la derivación individual (DI, que termina en el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior de la nave, concretamente en la oficina. El mismo contiene los dispositivos de control y seguridad de los distintos circuitos de la instalación eléctrica. Ésta consta de 7 circuitos, y todos ellos parten de del Cuadro General de Mando y Protección.

Los conductores de la instalación irán montados en el interior de tubos de PVC instalados en la superficie de las paredes. Todos los detalles necesarios sobre la instalación eléctrica, como las secciones de los conductores o caídas de tensión, se encuentran debidamente detallados en el Subanejo II. Diseño de las instalaciones. del Anejo VIII. Ingeniería de las obras

5.2.2.2. Saneamiento

La instalación de saneamiento está proyectada para la evacuación tanto de aguas pluviales como aguas residuales. Se realiza el cálculo de las tuberías por las que circulan las aguas pluviales y aguas residuales procedentes tanto de la limpieza del Centro de Concentración como el agua excedente del propio proceso productivo.

Las tuberías de saneamiento interior de la nave serán de 125 mm de diámetro y la recogida de las aguas sucias se realiza a través de arquetas sifónicas de 38 x 38 cm, mientras que para la recepción de las aguas sucias en la fosa será una arqueta sifónica de 51 x 51 cm. Las conexiones con la red principal se harán a través de arquetas de paso o de registro, que serán de 51 x 51 cm en las conexiones con el colector general, salvo la del aseo que tiene un tamaño de 38 x 38 cm. La red tendrá una pendiente del 1,5 %.

La red de evacuación de aguas pluviales estará formada por canalones de sección semicircular, de 150 mm de diámetro nominal en la nave principal y 125 mm en la nave almacén, para una pendiente del 1%. Se dispondrá un canalón para cada agua de la cubierta. Por cada lateral se colocarán 5 bajantes de 63 mm de diámetro nominal en la nave principal y 2 en la nave almacén, de 50 mm. Dado que en la parcela no existe red de saneamiento, las aguas pluviales acabarán sobre el terreno, procurando evitar zonas de encharcamientos.

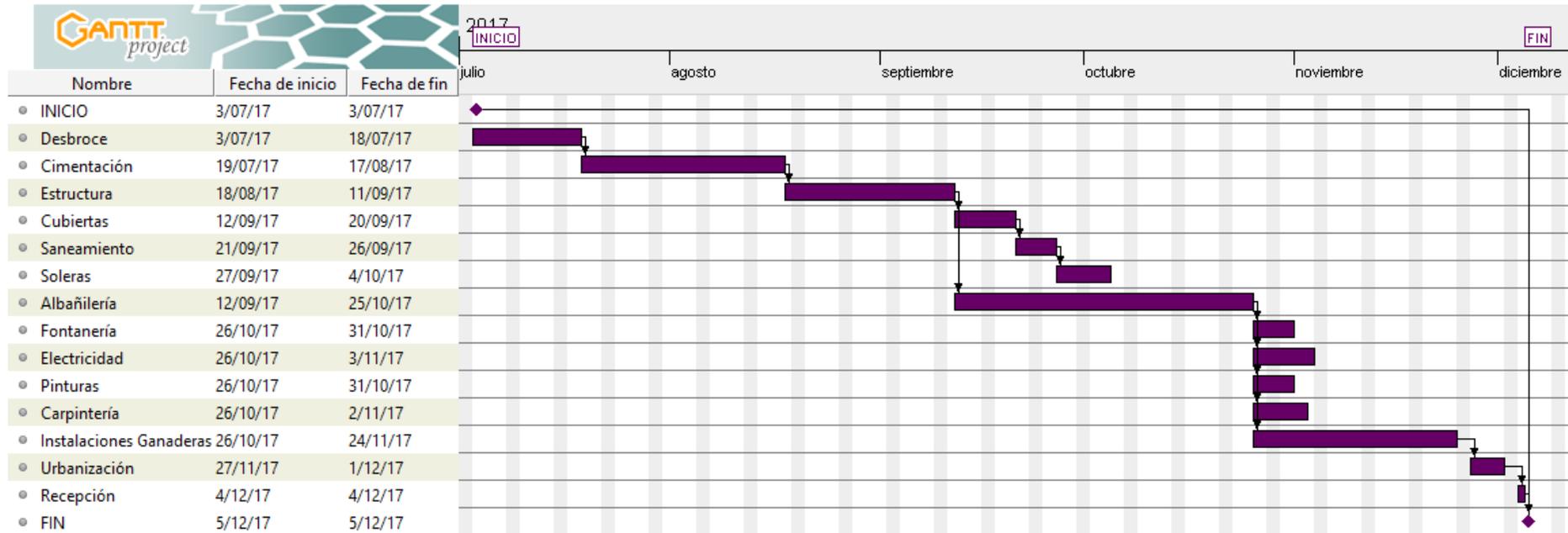
6. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto

La ejecución de las obras comenzará una vez concedidos los permisos solicitados por el contratista. Por tanto, estas tareas previas deben demorarse lo menos posible en el tiempo, con el fin de no retrasar excesivamente el inicio de las obras.

Las actividades del proceso de ejecución se hallan descritas en los Anejos IV. Ingeniería del proceso, y VII. Ingeniería de las obras. Éstas actividades se prolongan a lo largo de 195 días laborables.

En el Anejo XI. Programación para la ejecución del proyecto, se refleja todo lo relativo a este epígrafe. Se proporcionan los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de la obra. Las actividades y su duración se observan en la Figura 1. que se muestra a continuación.

Figura 1. Diagrama Gantt del proceso de ejecución del proyecto



7. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

7.1. DB SE Seguridad Estructural

Todos los diseños y cálculo recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todo ello está reflejado en el Anejo VIII. Ingeniería de las obras.

7.2. DB SI Seguridad en caso de incendio

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio. El motivo de esta aplicación se encuentra descrito en el Anejo XI. Protección contra incendios.

7.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

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

Resbaladidad de los suelos:

Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1. En la zona de oficinas y vestuarios la resistencia al deslizamiento de los pavimentos serán de clase 3. Dada la condición de centro de trabajo, según el RD 486/1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”, los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos. En este sentido, los suelos de estos locales están formados por baldosas de gres tipo cerámico. En el resto de edificaciones el acabado del suelo es una solera de hormigón con acabado pulido. Este tipo de suelo pertenece a la clase 1.

Discontinuidades en el pavimento:

Las edificaciones se proyectan a nivel de planta baja sobre rasante, no presentando imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de trapiés o de tropiezos. El pavimento no presenta irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm, no existen desniveles en todo el pavimento, todo el pavimento tiene la misma cota, no existen huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro y no existen escalones en el interior del edificio.

- SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto

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

Con elementos fijos: No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada ni elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.

Con elementos practicables: No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.

Con elementos frágiles: No existen superficies acristaladas.

Con elementos insuficientemente perceptibles. No se han proyectado grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

- SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

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

No existen recintos que tengan dispositivos de bloqueo desde el interior, en las que las personas puedan quedar atrapadas en su interior.

- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

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

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

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

El uso de este edificio es ganadero. Esta exigencia NO ES EXIGIBLE a este edificio.

- SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. En este edificio no se proyectan piscinas ni balsas, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

- SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

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

zonas de circulación rodada y de las personas. El edificio no cuenta con aparcamiento interior, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

– SUA 8 Accesibilidad

Exigencia básica SUA 8: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

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

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

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

7.4. DB HS Salubridad

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todo ello se encuentra reflejado en el Subanexo II del Anejo VIII. Ingeniería de las Obras.

7.5. DB HR Protección frente al ruido

Para la presente construcción proyectada NO PROCEDE el Documento Básico HR. Protección contra el ruido dado que:

- El objeto del proyecto es un Centro de Concentración de ganado vacuno de carne, y, por tanto, se trata de un edificio agrícola no residencial.
- El Centro de Concentración está localizado a más de 1000 metros del núcleo de población más cercano (Guarnizo).

7.6. DB HE Ahorro de energía

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico HE. Ahorro de energía dado que:

- El objeto del proyecto es un Centro de Concentración de ganado vacuno de carne, y, por tanto, se trata de un edificio agrícola no residencial.
- Es un edificio de nueva construcción cuya superficie construida es inferior a 5.000 m²

8. Evaluación ambiental

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

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

Si vamos al Anexo C que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas. Como nuestra explotación es para 300 cabezas, se realizará una comprobación más. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, dado que nuestra explotación está diseñada para albergar 300 cabezas de ganado, no superando en ningún caso las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que sí se superan las 40 cabezas de referencia.

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

Por tanto, no será necesario elaborar ningún informe más al respecto. Sin embargo, en el Anejo VII. Memoria ambiental, se recogen los aspectos más relevantes desde el punto de vista medioambiental a la hora de llevar a cabo el proyecto.

9. Evaluación económica del proyecto

La cuantía de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto es de 662.602,47 € sin IVA.

La financiación del proyecto va a ser mixta, contando con capital propio y un préstamo, debido a que el promotor no dispone del capital total necesario. El préstamo concedido es de 400.000 €, con un tipo de interés del 7,03 %, un periodo de carencia de 2 años y un sistema anual de devolución de cuotas constantes de 10 años.

Los cobros ordinarios derivan de la comercialización de terneros, considerando un margen medio por ternero de 20 €.

En los pagos ordinarios se consideran los gastos devengados por el alimento, el material para cama, el consumo eléctrico, el coste de oportunidad, la mano de obra, los gastos de mantenimiento, veterinarios y de equipamiento, impuestos y contribuciones y los seguros.

Los cobros y pagos extraordinarios consisten en la renovación de los inmovilizados al final de su vida útil y en el pago de las cuotas del préstamo.

El desglose de todos los ingresos y pagos se puede ver el en Anejo XIV. Estudio Económico.

Para realizar la evaluación financiera de la inversión se emplean una serie de indicadores, que son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la relación beneficio/inversión (Q) y el tiempo de recuperación.

Considerando financiación ajena y una tasa de actualización del 6,12 %, el VAN es de 917.353,10, el tiempo de recuperación de 9 años y Q es 2,65.

Del análisis de sensibilidad se puede concluir que, aún en el caso más desfavorable, considerando un aumento de los pagos del 3 %, una disminución de los ingresos del 5 % y una vida útil del 20 años, el proyecto sigue siendo rentable.

Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias para garantizar la viabilidad del presente proyecto.

10. Resumen del presupuesto

El presupuesto agrupado en capítulos es el siguiente:

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	7.044,10
2 Cimentaciones	46.551,52
3 Soleras	42.606,12
4 Saneamiento	2.660,61
5 Estructuras	113.253,93
6 Albañilería	63.219,33
7 Cubiertas	131.955,96
8 Instalación eléctrica	23.157,56
9 Instalación de fontanería	2.271,12
10 Carpintería y cerrajería	7.791,65
11 Material ganadero	52.830,46
12 Gestión de residuos de construcción y demolición	7.179,20
13 Estudio Geotécnico	1.950,94
14 Seguridad y Salud	5.581,50
15 Control de calidad y ensayos de la obra	610,22
16 Obra Civil	1.030,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	509.694,22
16 % de gastos generales	81.551,08
6% de beneficio industrial	30.581,65
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	621.826,95
21% IVA	130.583,66
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI + IVA)	752.410,61

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Permisos y honorarios

A Permisos y licencias (2% del PEM)	10193,88
B Honorarios (6% del PEM)	30581,65
C IVA Honorarios (21% de A+B)	8562,86
Presupuesto total para el conocimiento del promotor (PBL+A+B)	801.749,01

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMOS

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I. Condicionantes

Anejo II. Situación actual

Anejo III. Estudio de alternativas

Anejo IV. Ingeniería del proceso

Anejo V. Ficha urbanística

Anejo VI. Estudio geotécnico

Anejo VII. Memoria ambiental

Anejo VIII. Ingeniería de las obras

Subanejo VIII. I. Diseño de las obras

Subanejo VIII. II. Diseño de las instalaciones

Anejo IX. Programación para la ejecución del proyecto

Anejo X. Normas para la ejecución del proyecto

Anejo XI. Protección contra incendios

Anejo XII. Plan de gestión de residuos

Anejo XIII. Justificación de precios

Anejo XIV. Estudio económico

Anejo V. Estudio de seguridad y salud

ANEJO I: CONDICIONANTES

ÍNDICE ANEJO I

1. Estudio climatológico	1
1.1. Elección del observatorio	1
1.2. Elementos climáticos térmicos	1
1.2.1. Cuadro resumen de temperaturas	1
1.2.2. Representaciones gráficas de las temperaturas	2
1.3. Elementos climáticos hídricos	2
1.4. Elementos climáticos secundarios	2
1.4.1. Granizo	2
1.4.2. Viento	3
1.5. Conclusiones	3
2. Estudio edafológico	4
2.1. Análisis del suelo	4
2.1.1. Toma de muestras	4
2.1.2. Resultados de los análisis	5
2.2. Interpretación de los resultados	5
2.2.1. Características físicas	5
2.2.2. Características químicas	6
2.2.3. Capacidad de campo	6
2.2.4. Punto de marchitamiento	6
2.2.5. Agua disponible	7
2.3. Conclusión	7
3. Estudio de comercialización	8
3.1. Introducción y selección del proceso de comercialización a analizar	8
3.2. Objetivos	8
3.3. Descripción del canal de comercialización	9
3.3.1. Funciones de la comercialización	9
3.3.2. Intermediarios	10
3.3.3. Acondicionamiento del producto	11
3.3.4. Márgenes comerciales	11
3.3.5. Canales de comercialización	12
3.4. Análisis de la situación	13
3.4.1. Oferta/Producción	13
3.4.2. Demanda/Consumo	13
3.4.3. Mercado exterior y otros mercados	14
4. Conclusiones finales	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Significado de las temperaturas y los términos utilizados _____	1
Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas mensuales (°C) _____	1
Tabla 3. Cuadro resumen de precipitaciones totales y mensuales en mm ____	2
Tabla 4. Características físico-químicas del suelo _____	5

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas _____	2
Gráfico 2. Evolución de la producción de carne de vacuno _____	13
Gráfico 3. Consumo alimentario de carne de vacuno en España (total y per cápita) _____	14
Gráfico 4. Importaciones y exportaciones de bobino vivo en España. _____	15
Gráfico 5. Importaciones y exportaciones de bobino en España. _____	15
Gráfico 6. Principales destinos exportación carne vacuno en toneladas en 2014 _____	16

1. Estudio climatológico

1.1. Elección del observatorio

La elección de los observatorios es un paso previo a la realización del estudio climatológico. Los observatorios deben tener unas condiciones geográficas similares a las de la finca donde se va a situar el proyecto, para que los resultados se ajusten a los que se esperaría obtener en la finca objeto de estudio.

Para la definición del clima del área de estudio se han empleado datos de la estación termopluviométrica de Guarnizo (Cantabria), situada a una altitud de 27 metros sobre el nivel del mar.

Para las precipitaciones se disponen de datos desde el año 1998 hasta 2012 (15 años). Pese a que existían algunas lagunas puntuales, esas faltas se han complementado con los valores medios correspondientes a dicho mes.

1.2. Elementos climáticos térmicos

1.2.1. Cuadro resumen de temperaturas

A continuación se presentan las tablas resumen de las temperaturas de la zona. El período empleado en el análisis es de 15 años, de 1998 a 2012. El significado de la terminología usada se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Significado de las temperaturas y los términos utilizados

Término	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

La Tabla 2 muestra el resumen de las temperaturas de la zona, expresadas en los términos de la Tabla 1 y para cada mes, en grados centígrados (°C).

Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas mensuales (°C)

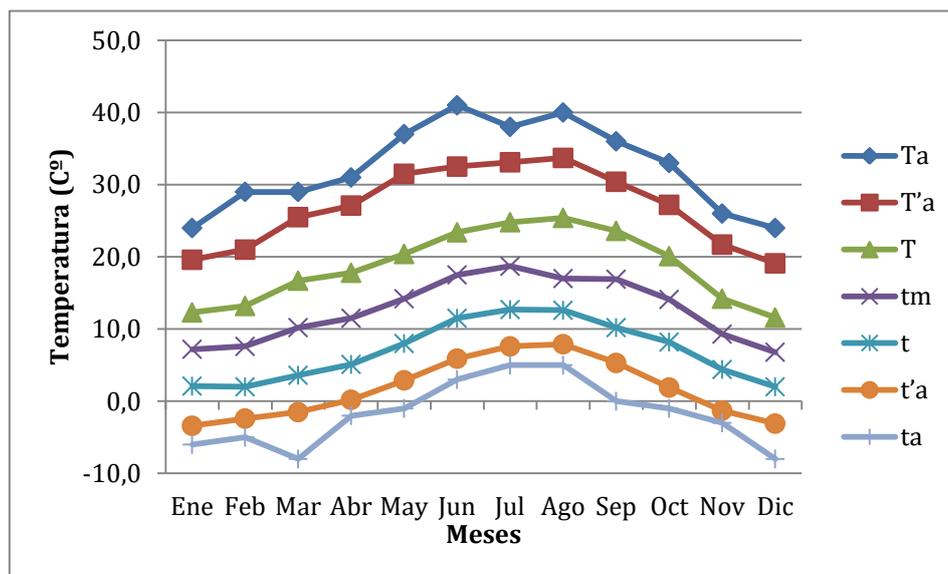
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	24,0	29,0	29,0	31,0	37,0	41,0	38,0	40,0	36,0	33,0	26,0	24,0
T'a	19,6	21,0	25,5	27,1	31,5	32,5	33,1	33,7	30,4	27,2	21,7	19,1
T	12,3	13,2	16,7	17,8	20,4	23,4	24,8	25,4	23,6	20,1	14,2	11,6
tm	7,2	7,6	10,2	11,5	14,2	17,5	18,7	17,0	16,9	14,1	9,3	6,8
t	2,1	2,0	3,6	5,1	8,0	11,5	12,7	12,6	10,2	8,2	4,4	2,0
t'a	-3,4	-2,4	-1,5	0,2	2,9	5,9	7,6	7,9	5,3	1,9	-1,3	-3,1
ta	-6,0	-5,0	-8,0	-2,0	-1,0	3,0	5,0	5,0	0,0	-1,0	-3,0	-8,0

1.2.2. Representaciones gráficas de las temperaturas

Los valores presentados en la Tabla 2 se pueden representar gráficamente, colocando en el eje de abscisas los meses del año y en el eje de ordenadas las temperaturas, cuya terminología se expresa en la Tabla 1, en grados centígrados. Esta representación se observa en la Gráfica 1.

Se puede apreciar que los meses más fríos se corresponden con los invernales, y que los más calurosos son los estivales. En primavera las temperaturas evolucionan al alza escalonadamente, mientras que en otoño descienden bruscamente.

Gráfico 1. Gráfico compuesto de temperaturas



1.3. Elementos climáticos hídricos

La Tabla 3 muestra el resumen de las precipitaciones, mostrando los quintiles, la precipitación media y la mediana. Como siguiente paso se encuentra la representación gráfica de las precipitaciones, que permite interpretarlas de forma más descriptiva.

Tabla 3. Cuadro resumen de precipitaciones totales y mensuales en mm

[°C]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
P media	118	99	102	109	100	59	44	59	66	101	144	118	1119
Q1 (P20)	58	50	56	67	48	24	20	27	26	35	56	77	941
Q2 (P40)	82	76	71	91	76	35	29	40	55	75	98	98	1050
Q3 (P60)	137	107	99	124	89	51	45	47	70	106	161	127	1091
Q4 (P80)	162	143	146	140	150	80	58	101	93	132	249	175	1315
P mediana	118	86	81	106	81	40	39	43	65	85	132	106	1077

1.4. Elementos climáticos secundarios

1.4.1. Granizo

Las precipitaciones en la zona objeto de estudio caerán en forma de lluvia, no produciéndose daños por granizo ni pedrisco.

1.4.2. Viento

Predominan los vientos de componente norte, con una frecuencia muy baja, y en menor medida los vientos de componente oeste. En cuanto a la velocidad, no se observan velocidades altas (entre 7 y 15 kilómetros por hora) por lo que no van a suponer problemas ni durante la ejecución del proyecto ni durante la posterior actividad.

1.5. Conclusiones

La zona tiene una oscilación térmica no demasiado acusada. Las temperaturas son templadas, donde apenas se alcanzan temperaturas negativas unos pocos días al año. La temperatura media de enero es de 7,2°C, mientras que las de julio y agosto no superan los 20°C.

En cuanto a las precipitaciones, estas rondan los 1120 mm anuales de media, distribuidas de forma prácticamente regular a lo largo de todo el año. Los meses más lluviosos son noviembre, diciembre y enero, mientras que los meses en los que se producen menos precipitaciones son julio y agosto. Sin embargo las diferencias de precipitaciones entre estos meses no superan los 100 mm.

En relación a todo lo planteado anteriormente se puede concluir que la climatología de la zona no plantea ningún impedimento para el desarrollo del presente proyecto.

2. Estudio edafológico

2.1. Análisis del suelo

2.1.1. Toma de muestras

Se pretende obtener una muestra representativa del terreno, para poder determinar a través de un análisis edafológico las características físico-químicas del suelo.

Previamente a la recogida de la muestra, se procedió a observar la finca de estudio, comprobándose que el terreno era bastante homogéneo, por lo que se procedió a tomar una sola muestra.

La recogida de la muestra se efectuó tomando submuestras a una profundidad de 35-45 cm, con una pala en diferentes puntos de la finca. Estas muestras se mezclaron constituyendo una muestra global de 1 kg. Se dejó secar a temperatura ambiente y se embolsó, entregándolo al Laboratorio Químico de Suelos de la Universidad Industrial de Santander para su análisis.

Las medidas solicitadas al laboratorio fueron:

- **Textura:** Se determina mediante el método adoptado por la ISSS (siglas en inglés de Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo). Utilizando un densímetro Bouyoucos se toman lecturas a los 40 segundos y a las 2 horas de una probeta de un litro de la suspensión de agua, tierra fina seca al aire y solución dispersante, previa agitación.
- **pH:** Se lleva a cabo mediante lectura directa con pHmetro autocompensante de temperatura en una suspensión de suelo en agua en proporción 1:2,5.
- **Conductividad eléctrica (CE):** Se basa en medir la facilidad de paso de la corriente eléctrica a través de una suspensión de suelo en agua en relación 1:5 mediante un conductímetro previamente calibrado con una solución patrón 0,01 N de cloruro potásico (KCl). Una vez obtenida la conductividad eléctrica a temperatura ambiente "t", se calcula la CE₂₅ (referida a 25 °C) y expresada en unidades estándar mmhos/cm a 25 °C.
- **Materia orgánica (MO):** Se determina mediante el método Walkey-Black, que se basa en la oxidación del C orgánico con K₂Cr₂O₇ y posterior valoración del exceso de oxidante con sal de Mohr. Se expresa en tanto por ciento.
- **Carbonatos y caliza activa:** Se realiza por un método gasométrico, de medida de volumen de CO₂ desprendido de la reacción de HCl con la suspensión del suelo. El dispositivo empleado es el calcímetro Bernard. El resultado se expresa en tanto por ciento.
- **Fósforo:** El análisis de fósforo que se realiza es el de fósforo asimilable, entendiéndose por éste el disponible para las plantas. El método más ampliamente extendido al respecto es el método Olsen, basado en la espectroscopia de emisión atómica, midiendo el resultado en ppm.

- **Potasio:** Se determina el potasio disponible en el suelo mediante espectroscopia de emisión atómica, dando el resultado en ppm.
- **Calcio y magnesio:** Mediante el método de espectroscopia de absorción atómica se determina la concentración de ambos cationes en la solución del suelo, expresando el resultado en meq/100 g.
- **Sodio:** Se calcula la concentración de cationes de sodio empleando la técnica de la espectroscopia de emisión atómica, expresando el resultado, al igual que en el caso anterior, en meq/100 g.

2.1.2. Resultados de los análisis

El análisis de la muestra se ha llevado a cabo en los laboratorios del Laboratorio Químico de Suelos de la Universidad Industrial de Santander. En la Tabla se exponen 14 los resultados de los análisis físico-químicos realizados.

Tabla 4. Características físico-químicas del suelo

Parámetro	Cantidad	Método	Valoración
Profundidad libre	> 2,00 m	Calicata	-
Arena	71,60 %	ISSS	Alto
Limo	12,92 %	ISSS	Bajo
Arcilla	15,48 %	ISSS	Bajo
Textura	-	ISSS	Franco-arenoso
Estructura	-	-	Migajosa
pH	8,61	1:2,5	Alcalino
Conductividad eléctrica	0,17 mmhos/cm	1:2,5	No salino
Materia orgánica	1,11 %	Walkey-Black	Baja
Carbonatos	15,05 %	Calcímetro	Normal
Caliza activa	4,96 %	Calcímetro	Bajo
Fósforo	16,20 ppm	Olsen	Normal
Potasio	119,11 ppm	Emisión atómica	Bajo
Calcio	14,70 meq/100 g	Absorción atómica	Alto
Magnesio	1,63 meq/100 g	Absorción atómica	Normal
Sodio	0,07 meq/100 g	Emisión atómica	Muy bajo

2.2. Interpretación de los resultados

2.2.1. Características físicas

Las características físicas que presenta el suelo objeto de análisis (profundidad, textura, estructura y permeabilidad) hacen que se trate de una zona que no oponga problema en el desarrollo del proyecto. No existen problemas de encharcamiento, capa freática próxima a la superficie ni ningún otro que pueda suponer un problema importante.

2.2.2. Características químicas

Al igual que las características físicas, las características químicas (alcalinidad, salinidad...) no suponen un problema importante en el desarrollo del proyecto. No existen problemas de corrosión de la estructura ni ningún otro.

2.2.3. Capacidad de campo

La capacidad de campo es el contenido en agua que es capaz de retener el suelo luego de estar en estado de saturación y haber sido dejado drenar libremente, evitando pérdidas por evapotranspiración, hasta que el potencial hídrico se estabilice.

Una estimación bastante aproximada de la capacidad de campo se puede obtener a partir de la textura del suelo, mediante la siguiente fórmula:

$$Cc = 0,484 \cdot Ac + 0,162 \cdot L + 0,023 \cdot Ar + 2,62$$

Donde se tiene que:

- Cc: Humedad a la capacidad de campo, expresada en porcentaje de suelo seco.
- Ac: Contenido en arcilla, expresada en porcentaje de suelo seco.
- L: Contenido en limo, expresado en porcentaje de suelo seco.
- Ar: Contenido en arena, expresado en porcentaje de suelo seco.

Sustituyendo los datos procedentes de la Tabla 14 (arcilla 15,48 %, limo 12,92 % y arena 71,60 %) se tiene que:

$$Cc = 0,484 \cdot 15,48 + 0,162 \cdot 12,92 + 0,023 \cdot 71,60 + 2,62 = 13,85 \%$$

La capacidad de campo del suelo es del 13,85 %.

2.2.4. Punto de marchitamiento

El punto de marchitamiento es el nivel de humedad mínima del suelo en el cual una planta no puede seguir extrayendo agua del suelo y no puede recuperarse de la pérdida hídrica aunque la humedad sea saturada.

El punto de marchitamiento se puede calcular de forma similar a la capacidad de campo, mediante la siguiente fórmula:

$$Pm = 0,302 \cdot Ac + 0,102 \cdot L + 0,0147 \cdot Ar$$

Donde:

- Om: Humedad en punto de marchitamiento, expresada en porcentaje de suelo seco.
- Ac: Contenido en arcilla, expresada en porcentaje de suelo seco.
- L: Contenido en limo, expresado en porcentaje de suelo seco.
- Ar: Contenido en arena, expresado en porcentaje de suelo seco.

Sustituyendo los datos procedentes de la Tabla 14 (arcilla 15,48 %, limo 12,92 % y arena 71,60 %) se tiene que:

$$P_m = 0,302 \cdot 15,48 + 0,102 \cdot 12,92 + 0,0147 \cdot 71,60 = 7,05 \%$$

El punto de marchitamiento del suelo es del 7,05 %.

2.2.5. Agua disponible

El agua disponible es la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitamiento. También se denomina agua útil *AU*, y depende de la textura, del espesor de la capa del suelo explorado por las raíces, la estructura y el contenido en materia orgánica. Se puede calcular a través de la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Agua disponible (AU)} &= \text{Capacidad de campo} - \text{Punto de marchitamiento} \\ &= 13,85 - 7,05 = 6,80 \% \end{aligned}$$

El agua disponible en el suelo es del 6,80 %, expresado en porcentaje de suelo seco.

2.3. Conclusión

El suelo ofrece unas características favorables para el desarrollo de la actividad proyectada. No existen problemas físicos ni químicos.

3. Estudio de comercialización

3.1. Introducción y selección del proceso de comercialización a analizar

La empresa objeto de análisis se trata de una empresa de tratantes de ganado vacuno, con nombre GANADOS PRESMANES S.L, situada en la localidad cántabra de Guarnizo, en el término municipal de El Astillero. La empresa se ubica a 27 km de Torrelavega, en donde se localiza el Mercado Nacional de Ganados Jesús Collado Soto, y a 0,5 km del Matadero Hapi Ibérica Alimentación S.L, lo cual se considera la principal ventaja de la situación geográfica de ésta empresa.

El producto que se va a comercializar consiste en animales vivos, tratándose de ganado vacuno para producir carne, bien sea a través de razas de aptitud cárnica o no. Las principales razas que se van a comercializar son:

- Limusín.
- Asturiana (tanto de los Valles como de la Montaña).
- Charolés.
- Blonda de Aquitania.
- Pirenaica.
- Tudanca (raza autóctona de Cantabria)
- Frisón.

Este producto es obtenido por dicho tratante de ganado vacuno en las explotaciones de la región. Posteriormente el ganado es trasladado al centro de concentración propiedad del tratante. Un centro de concentración tiene la función de alojar a los animales desde que son adquiridos en dichas explotaciones hasta que son trasladados al cebadero, matadero o mercado de ganados. La edad a la cual se van a comercializar los terneros es la misma edad que a la que se obtienen, puesto que en el centro de concentración únicamente permanecen dos ó tres días.

En el proceso de comercialización de este producto (animales vivos) la figura del tratante va a suponer únicamente un eslabón en la cadena comercial. Por este eslabón van a circular los animales desde la explotación de origen hasta un cebadero, un matadero o un particular. En el apartado siguiente se irán analizando los objetivos, los canales de distribución y la situación de la comercialización del producto.

3.2. Objetivos

Con la comercialización de un producto se persigue conseguir una serie de objetivos, los cuales van a variar en función del producto que sea comercializado. Algunos de estos objetivos son comunes para la mayoría de los productos comercializados (como la obtención de beneficio). A continuación se describen los objetivos que desea conseguir la empresa objeto de análisis con la comercialización de ganado vacuno vivo:

- Obtener beneficio en el proceso de comercialización: cuando el producto es comercializado se espera obtener cierto beneficio con ello. En el caso de la venta de animales vivos se espera que el precio al que el tratante obtiene el producto en las explotaciones de origen sea inferior al precio al que se venden dichos animales al matadero o cebadero. Estos animales son vendidos en lotes, por lo que los beneficios por cabeza son calculados como la media de todos los animales de cada lote.
- Obtener un producto homogéneo: es interesante obtener un producto homogéneo para su comercialización. Como se ha comentado anteriormente la empresa objeto de análisis comercializa su producto en lotes. Cada lote va a tener unas características determinadas, en función de lo que sea requerido por el matadero o cebadero de destino, por lo que los animales de cada lote deben ser de características similares. Por ejemplo, los animales de cada lote deben tener edad, peso, conformaciones y calidad similares.
- Satisfacer las necesidades de los consumidores: las necesidades y/o preferencias de los consumidores es un factor importante en la comercialización de un producto. La demanda de los consumidores de carne de vacuno va a influir directamente en el proceso de comercialización de animales vivos.

Además de estos objetivos, en la comercialización de animales vivos por parte de la empresa objeto de análisis se intenta que en todo momento se cumplan las normas de bienestar animal, puesto que se trata de un factor que influye directamente en la calidad de la carne de dichos animales.

3.3. Descripción del canal de comercialización

3.3.1. Funciones de la comercialización

La comercialización es un factor clave para que un proyecto pueda sostenerse y crecer. Al mismo tiempo es el punto débil de casi todos ellos, por lo que hay que tenerlo muy en cuenta. Se conoce como comercialización al conjunto de funciones que se desarrollan desde que el producto sale del lugar de producción hasta que llega al consumidor. Las principales funciones de la comercialización son las que se comentan a continuación:

- Acopio: Consiste en hacer lotes mayores que hagan rentable la comercialización a partir de las explotaciones dispersas. En el caso de comercialización particular que se está estudiando la función de acopio corresponde a la recogida de los terneros por las explotaciones de la región en la que se trabaja y llevarlos al centro de concentración, en el cual permanecerán una serie de días.
- Preparación del producto: Consiste en, mediante una serie de labores, dejar al producto de tal forma que pueda ser aprovechado por los consumidores. En el caso del producto que se está estudiando corresponde con la limpieza del ganado, la preparación de las colas y otra serie de tareas para poner el animal a punto para su venta.

- Distribución: Consiste en hacer de nuevo lotes del tamaño que sea requerido. En el caso de los terneros que se van a comercializar en el centro de concentración hace referencia a la preparación de una serie de lotes atendiendo al peso, la edad, si son pintos o de color...

3.3.2. Intermediarios

Los intermediarios son una parte fundamental en la cadena de distribución del producto. Se conoce como intermediario a aquella persona o entidad que hacen posible que un cierto producto llegue desde el lugar de producción, en este caso una explotación ganadera, hasta el usuario final, que es el que va a consumir el producto. Es el caso de un tratante de ganados, cuya función es hacer llegar a los animales de una explotación a, normalmente, un matadero ó un cebadero.

En el proceso de comercialización de un producto puede aparecer la figura de uno o varios intermediarios. Sin embargo, la aparición de más de un intermediario no implica necesariamente el aumento del precio del producto, siempre y cuando los márgenes comerciales sean los adecuados. En el caso de la comercialización del ganado vacuno destinado a la producción de carne aparece normalmente la figura de más de un intermediario. En primer lugar el animal es criado por un ganadero en su explotación y a partir de aquí se pueden dar varias alternativas como se observa en la Ilustración 1:

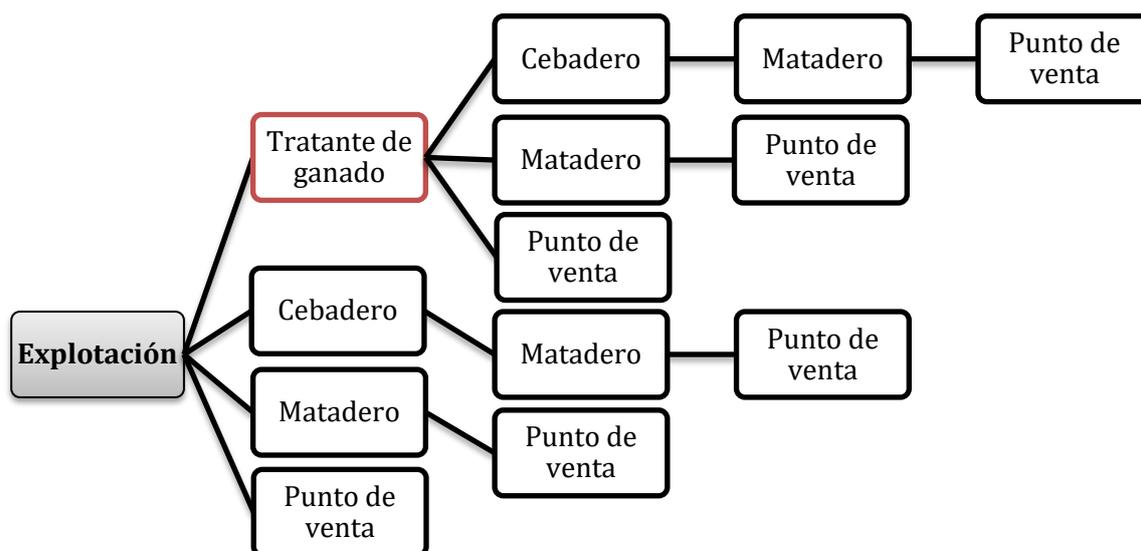


Ilustración 1. Intermediarios presentes en la comercialización de carne de vacuno

Dentro de la explotación, el ganadero puede vender su producto a un tratante de ganado, a un cebadero, un matadero o directamente a un punto de venta, el cual tendrá que enviar al animal a un matadero para poder proceder a su sacrificio.

3.3.3. Acondicionamiento del producto

Como ya se ha comentado anteriormente el acondicionamiento o la preparación de un producto consiste en, mediante una serie de labores, dejar al producto de tal forma que pueda ser aprovechado por el destinatario al que va dirigido dicho producto.

En el caso de la comercialización del ganado vivo, cuyo destino desde el centro de concentración va a ser un matadero, cebadero o un particular, consiste en limpiar y afeitar las colas. Esta técnica puede resultar absurda, puesto que el animal va a ir directo para el sacrificio como es el caso de un matadero. Sin embargo, a la hora de vender los animales al encargado de un matadero, cebadero o a una persona particular, los animales que estén mejor arreglados y limpios llamarán más la atención, por lo que se facilita su venta. Esto sucede igual con el acondicionamiento de cualquier otro producto.

El acondicionamiento del ternero va a consistir básicamente en dos procesos fundamentales:

- Limpieza del animal: Muchos animales, cuando son recogidos en las exploraciones, presentan en la parte posterior restos de excrementos, así como restos de barro y suciedad en las cañas o por el cuerpo. La suciedad en el animal da sensación de descuido puesto que es fundamental eliminar dicha suciedad. Para ello se utilizará simplemente agua y, si fuera necesario, un champú especializado para ganado.
- Afeitado de las colas: La retirada del pelo de la parte trasera del animal hace que se aprecie mejor su conformación y sus formas. Para ello se afeita una parte del pelo, dejando al descubierto la piel en la parte trasera del animal en forma de rectángulo. Esta técnica se lleva a cabo con una maquina de cortar el pelo o afeitar con una potencia elevada.

3.3.4. Márgenes comerciales

El margen comercial es un dato muy importante que hace referencia a la diferencia entre el precio de venta (sin impuestos) y el coste del producto. El coste del producto incluye el precio de compra y los costes directos asociados, es decir, no solo se incluye la materia prima, si no también los costes de fabricación o de logística que pueda tener el producto. El margen comercial se puede ver afectado de dos maneras distintas que se explican a continuación:

- Si suben los precios y la empresa no tiene la posibilidad de aumentar el precio de venta en la misma proporción, el margen comercial bajará.
- Si bajan los precios y la empresa no tiene posibilidad de repercutir esta bajada negociando con los proveedores, el margen comercial también bajará.

En el caso de la compra / venta de animales vivos los márgenes comerciales son muy variables debido a que los precios también lo son. Durante el año 2014 los precios de los animales vivos para cebo han tenido evoluciones diferentes en función de la categoría. En el caso de los pasteros los precios se han mantenido elevados y relativamente estables la mayor parte del año, situándose en 240,68 €/100 kg (un 1,81 % menos que en 2013). Sin embargo, en el caso de los frisonos la tendencia de los

precios en la primera mitad del año ha sido creciente, mientras que en la segunda mitad han tenido una tendencia decreciente, observándose un precio medio de 91,85 €/cabeza (un 3,41% inferior al año 2013). Estas diferencias en el precio respecto al año 2013 hacen que los márgenes comerciales de la empresa que se analiza sean menores.

Los márgenes comerciales de la empresa comentada son muy desiguales, puesto que no se trata de un producto con un precio establecido, si no que es la figura del tratante la que se encarga de que este margen sea mayor. Para ello debe negociar, por una parte, con cada ganadero en cada explotación por el precio de compra de cada cabeza, y, por la otra, con el cebadero/matadero por el precio de venta de cada lote, intentando que los márgenes comerciales sean los adecuados para cada caso.

2.3.5. Canales de comercialización

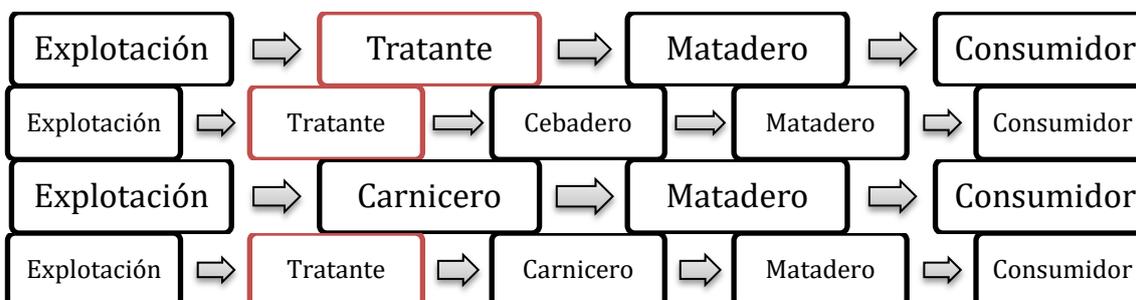
El canal de distribución es el circuito a través del cual los productores ponen a disposición del consumidor un cierto producto. El punto de inicio de la comercialización de un producto es el productor y el punto final el consumidor. Sin embargo, en la mayor parte de los casos el producto no va directamente del productor al consumidor, si no que pasa por una serie de intermediarios, como ya se ha comentado anteriormente.

La venta de un producto del productor al consumidor hace referencia a un canal de comercialización directo. Sin embargo, en el caso de la venta de animales vivos para el consumo de carne no puede darse, puesto que es imprescindible la figura de un intermediario, bien sea matadero, cebadero, tratante, carnicero... o todos a la vez.

La mayoría los productos siguen un canal de comercialización indirecto, en que existen intermediarios entre el proveedor y el consumidor final. Éste es el caso del ganado vacuno para el consumo de carne. El tamaño del canal de comercialización indirecto se mide por el número de intermediarios que forman el camino que recorre el producto. Un canal indirecto corto únicamente tiene un intermediario entre fabricante y usuario final. En el caso de animales vivos la única opción que existe para que se trate de un canal de comercialización corto es la siguiente:



En un canal de comercialización largo intervienen muchos intermediarios. En la comercialización del producto del que se habla es en caso más habitual. Pueden existir los siguientes canales comerciales:



3.4. Análisis de la situación

3.4.1. Oferta/Producción

Hasta el año 2000, el crecimiento de la producción de carne de vacuno en España es sostenido. Sin embargo, en este año y el siguiente cae la producción de carne a niveles de años anteriores debido a la menor demanda, motivado por la crisis de las vacas locas. El mercado se recuperó posteriormente hasta alcanzar niveles anteriores.

Actualmente la producción de carne de vacuno se mantiene en tendencia ligeramente descendente desde los últimos años, como se observa en el Gráfico 5, con un número total de cabezas sacrificadas de 2.219.700 y una producción de 581.857 toneladas (últimos datos de 2013). Comparando estos datos con los del año anterior se observa una bajada tanto en el número de cabezas sacrificadas (2.309.200) como en las toneladas producidas (596.853). En cualquier caso, España se mantiene en la quinta posición de la Unión Europea tanto en censo (155.514 explotaciones y 5689.000 cabezas) como en producción de carne de vacuno.

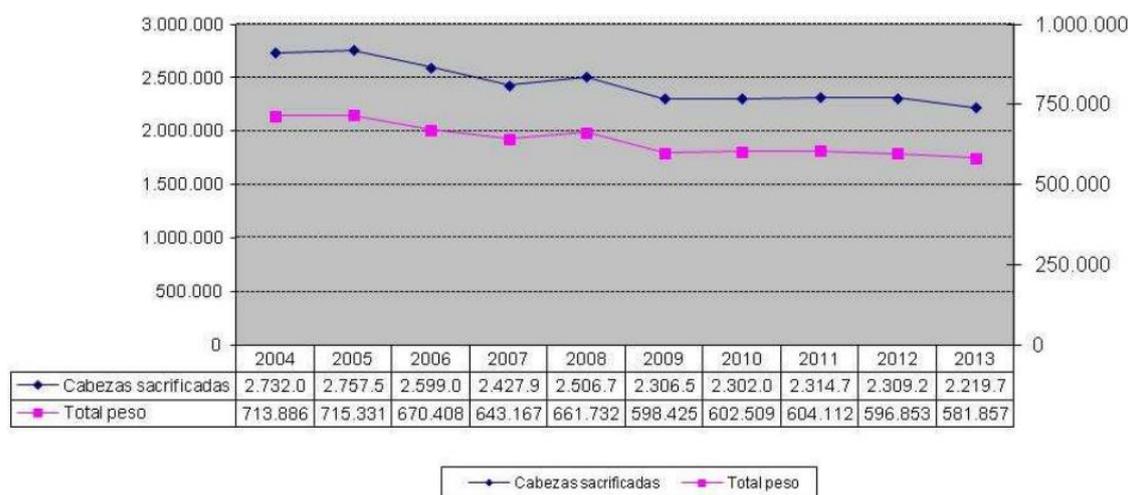


Gráfico 2. Evolución de la producción de carne de vacuno

3.4.2. Demanda/Consumo

El consumo de carne de vacuno en España sigue la línea descendente de los últimos años. Es indudable que la coyuntura de la crisis económica juega en contra de una carne con un precio superior en el mercado a las obtenidas de otras especies ganaderas. No obstante existen más factores que condicionan estas retracciones en el consumo, como las que se describen a continuación:

- Ligero envejecimiento de la población, importante problema para el consumo de las carnes rojas.
- Desaparición del hogar tradicional. Falta de tiempo y aparición de productos cocinados o precocinados, los cuales promueven hábitos de consumo donde la carne pierde presencia.

- Actualmente se busca conveniencia, salud / dieta y calidad / precio. Además existe una corriente hacia el consumo de otras alternativas saludables.

Según los últimos datos disponibles de 2013 el consumo alimentario en hogares de carne de vacuno fresca ha sido en torno a un 3,8 % inferior a la registrada en 2012, suponiendo una cifra de 280.745 toneladas. Esto supone un consumo de carne de vacuno fresca per cápita de 5,96 kg, lo que se sitúa muy por debajo de los 15 kg de otros países vecinos. Todo lo anteriormente comentado se muestra en el Gráfico 6:

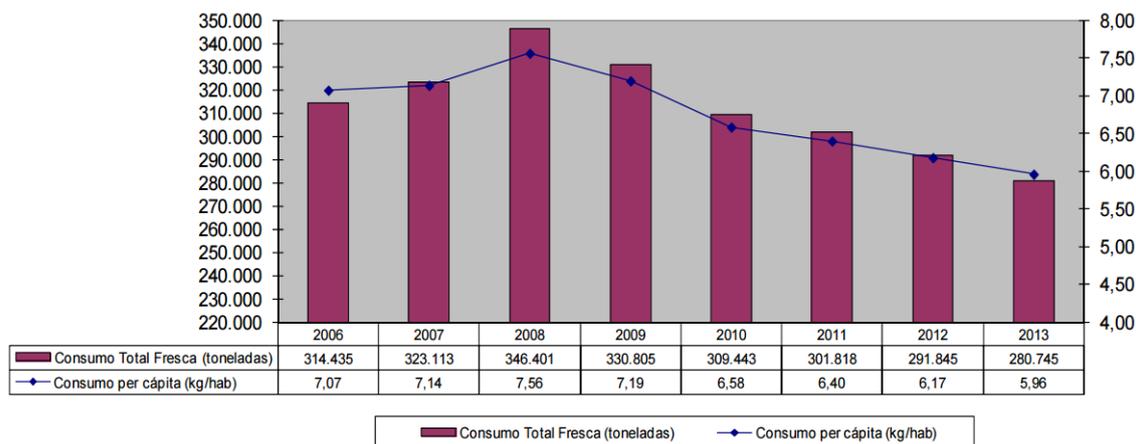


Gráfico 3. Consumo alimentario de carne de vacuno en España (total y per cápita)

Debido a este estancamiento en el consumo, resulta indispensable profundizar en el análisis de las pautas de compra de los consumidores, que permitan ofrecer las presentaciones y formatos que se adaptan a sus demandas. Asimismo son importantes las campañas de promoción, información nutricional y la divulgación de las características del modelo de producción (IGP, marca de calidad...)

3.4.3. Mercado exterior y otros mercados

En relación al comercio exterior de carne de vacuno, casi el 27 % se comercializa fuera de nuestras fronteras. Sin embargo hay que hacer notar una cierta desaceleración en las exportaciones de animales bovinos vivos en los últimos años, que ha sido paralelo al aumento de las importaciones. En concreto, en lo que se refiere a la evolución del comercio de carne de vacuno, la situación se muestra en el Gráfico 7:

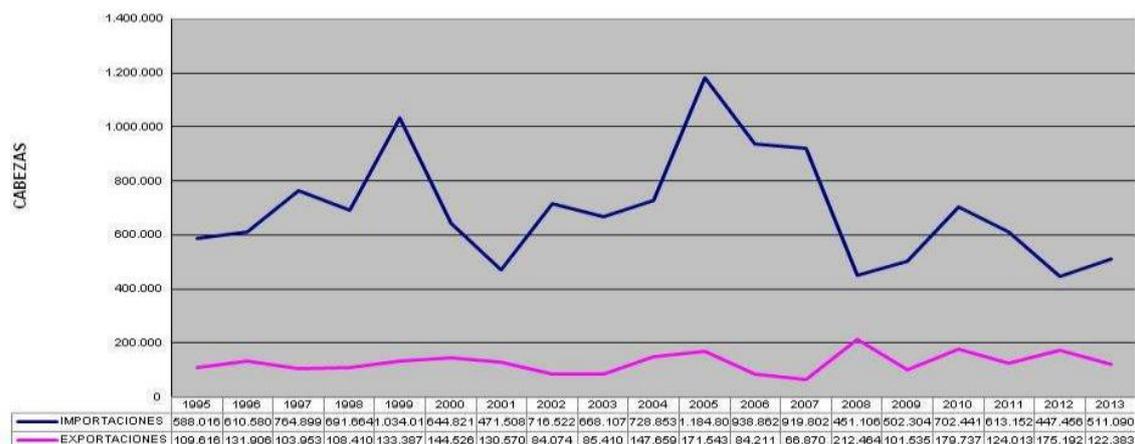


Gráfico 4. Importaciones y exportaciones de bobino vivo en España.

Por el contrario, la exportación de carne de vacuno ha superado a la importación en los últimos años, como se observa en el Gráfico 8, alcanzando una cifra de 126.173 cabezas en el año 2013.

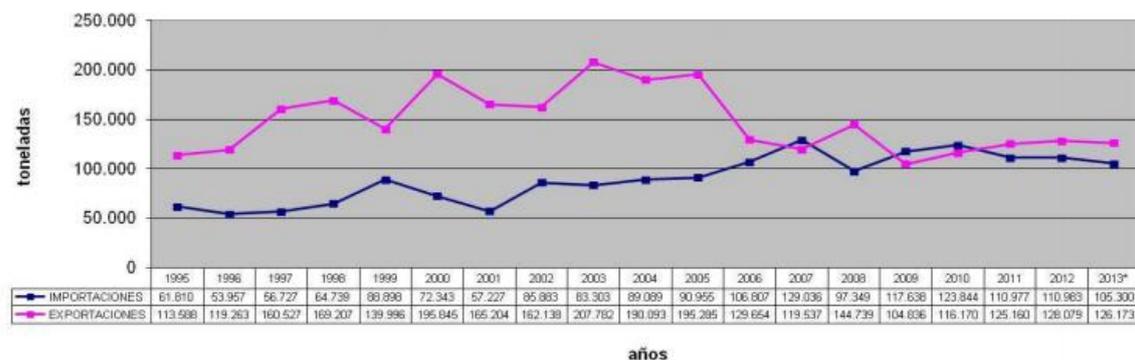


Gráfico 5. Importaciones y exportaciones de bobino en España.

En el año 2014 el total de las exportaciones de carne de vacuno ascendieron a 133.504 toneladas, suponiendo nuevamente un aumento con respecto al año anterior. Los principales destinos de carne de vacuno exportada se puede observar en el Gráfico 6.

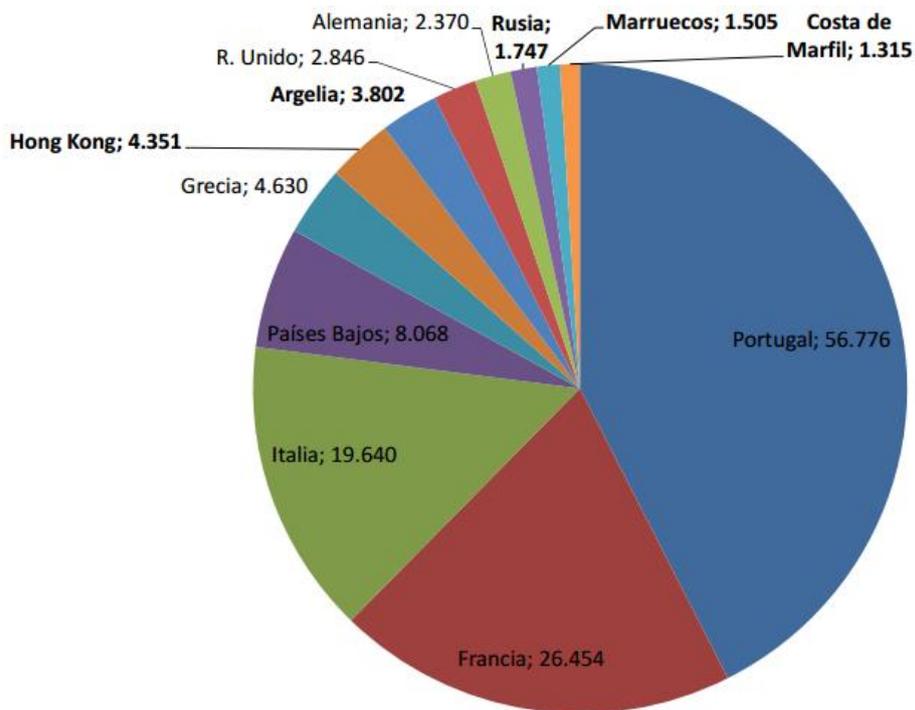


Gráfico 6. Principales destinos exportación carne vacuno en toneladas en 2014

4. Conclusiones finales

Como resultado de todo lo estudiado anteriormente se pueden obtener dos conclusiones fundamentales:

- La comercialización de carne de vacuno se trata de un producto que pasa por muchos intermediarios desde que es producido en la granja de origen hasta que es adquirido por el consumidor final, es decir, se trata de un producto con un canal de comercialización largo. Por este motivo los márgenes comerciales de cada intermediario deben de ser los apropiados, puesto que si estos márgenes son demasiado elevados el precio final de la carne aumenta y el consumidor deja de comprarlo y, por lo tanto, disminuye la demanda.
- El consumo de carne de vacuno en los hogares españoles está disminuyendo muy considerablemente a lo largo de los años, lo que supone un grave problema para uno de los sectores más importantes de este país. Es necesario concienciar de este problema y ayudar a solucionar los problemas del sector.

ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE ANEJO II

1. Situación actual del promotor y parcela _____	1
1.1. Situación del promotor _____	1
1.2. Parcela objeto de traslado _____	1
2. Forma de explotación actual _____	1
3. Situación del sector _____	2

1. Situación actual del promotor y parcela

1.1. Situación del promotor

La sociedad limitada GANADOS PRESMANES se trata de un negocio de tratantes de ganado vacuno de carácter familiar. Actualmente la empresa cuenta con un centro de concentración de pequeñas dimensiones situada al lado del domicilio familiar, muy próximo al núcleo urbano.

La sociedad está dirigida por padre e hijo, dedicados ambos al trato de ganado vacuno de carne. Cuenta además con dos empleados ajenos a la familia, encargados de realizar las tareas de limpieza, recogida, carga y descarga de animales.

Surge la necesidad de llevar a cabo un nuevo centro de concentración con la ampliación del negocio y de las instalaciones. Además es necesario trasladar el centro existente a una zona más alejada del núcleo urbano, evitando así molestias entre los habitantes próximos debidos a los ruidos o el olor.

1.2. Parcela objeto de traslado

La parcela en la que se va a llevar a cabo el proyecto se trata de la parcela número 21 del polígono 5 de la localidad cántabra de Guarnizo, situada en el término municipal de El Astillero. Esta parcela, propiedad del promotor, ha sido destinada a la actividad agrícola por parte de un arrendatario hasta el momento actual.

Cuenta con una superficie total de 6,7458 ha, por lo que se dispone de espacio suficiente para llevar a cabo las obras. Además, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua mediante tubería enterrada, conectado directamente a la toma general de agua potable del municipio, así como con energía eléctrica, con un centro transformador a la intemperie y sobre apoyo.

La parcela no posee cercado perimetral alguno, ni cualquier otra infraestructura o construcción. La transformación del terreno se prevé sencilla, puesto que se trata de una parcela prácticamente llana y sin vegetación arbórea.

2. Forma de explotación actual

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, el centro de concentración existente se encuentra situado junto al domicilio familiar, muy próximo a otras viviendas, lo cual puede ocasionar molestias debidas a malos olores y a ruidos producidos por los propios animales o por el trasiego de vehículos.

Las instalaciones no cuentan con prácticamente ningún sistema de mecanización, lo que implica que todas las actividades deben llevarse a cabo de forma manual. Las tareas de limpieza y desinfección de las instalaciones son desarrolladas por parte de los empleados de la empresa. Para ello se utilizan métodos clásicos:

- La extracción de la cama donde se han alojado los animales se realiza de forma manual, y trasladada al estercolero de existente mediante una carretilla.

- La desinfección de las instalaciones se lleva a cabo a través de una máquina con agua a presión, por parte de uno de los operarios.

Actualmente la empresa maneja unas cifras de animales de aproximadamente 200 cabezas máximo por semana. Esta cifra es debida a que las instalaciones actuales no permiten acoger un volumen mayor como consecuencia de la falta de espacio (el Centro de Concentración actual cuenta con 750 m² de planta). Además, tampoco es posible manejar cantidades mayores de ganado por la falta de mecanización de las instalaciones comentada anteriormente.

Por otra parte, la recogida de los animales por las explotaciones particulares se desarrolla entre el domingo, lunes y martes de cada semana. El traslado del ganado se realiza mediante dos coches de la empresa con remolques capacitados para el transporte de animales vivos. Con la ampliación del número de cabezas será necesaria la subcontrata de un camión para proceder a la recogida de los animales, puesto que con dos remolques no será posible realizar todo el trabajo. Este último día por la tarde serán trasladados al Mercado Nacional de Ganados o enviados al destino pertinente. El traslado de los animales desde el Centro de Concentración hasta sus destinos es llevado a cabo por una empresa de transporte de animales vivos.

3. Situación del sector

El consumo de carne de vacuno en Cantabria, al igual que en el resto de España, está en línea descendente desde los últimos años. Esto se debe principalmente a la diferencia de precio con otros productos cárnicos que actúan como sustitutivos del vacuno, como puede ser la carne de pollo o la de conejo.

La Comunidad Autónoma de Cantabria ocupa el octavo puesto de España en censo de ganado vacuno destinado al consumo de carne, precedida de otras como Asturias, Castilla y León, Cataluña o Galicia. En los últimos diez años existe en Cantabria una tendencia descendente en el número de explotaciones de ganado vacuno, que, sin embargo, no se corresponde con una caída de los censos. Esto implica que se está produciendo una concentración en explotaciones de mayor tamaño. Además, dichas explotaciones suelen encontrarse en pueblos de tamaño pequeño o mediano, predominando en ellas las siguientes razas:

- Limousín.
- Asturiana.
- Charolais.
- Frisón.
- Tudanca: raza autóctona de Cantabria.
- Otras: Blonda de Aquitania, Pirenaica...

ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO III

1. Identificación de alternativas _____	1
2. Restricciones impuestas por los condicionantes _____	1
3. Evaluación de alternativas _____	2
3.1. Tipo de alojamiento _____	2
3.1.1. Identificación de alternativas _____	2
3.1.2. Criterio de valor _____	2
3.1.3. Evaluación de alternativas _____	2
3.1.4. Análisis multicriterio de alternativas _____	2
3.1.5. Alternativa elegida _____	3
3.2. Solera de la nave _____	3
3.2.1. Identificación de alternativas _____	3
3.2.2. Criterio de valor _____	3
3.2.3. Evaluación de alternativas _____	3
3.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas _____	4
3.2.5. Alternativa elegida _____	4
3.3. Recubrimiento de solera de la nave _____	4
3.3.1. Identificación de alternativas _____	4
3.3.2. Criterio de valor _____	4
3.3.3. Evaluación de alternativas _____	5
3.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas _____	5
3.3.5. Alternativa elegida _____	5
3.4. Sistema de limpieza _____	6
3.4.1. Identificación de alternativas _____	6
3.4.2. Criterio de valor _____	6
3.4.3. Evaluación de alternativas _____	6
3.4.4. Análisis multicriterio de alternativas _____	7
3.4.5. Alternativa elegida _____	7
3.5. Sistema de alimentación en terneros frisonos _____	7
3.5.1. Identificación de alternativas _____	7
3.5.2. Criterio de valor _____	7
3.5.3. Evaluación de alternativas _____	8
3.5.4. Análisis multicriterio de alternativas _____	8
3.5.5. Alternativa elegida _____	8
3.6. Alternativas constructivas _____	9
3.6.1 Material de cubierta _____	9
3.6.1.1. Identificación de alternativas _____	9
3.6.1.2. Criterio de valor _____	9
3.6.1.3. Evaluación de alternativas _____	9
3.6.1.4 Análisis multicriterio de las alternativas _____	10
3.6.1.5. Alternativa elegida _____	10
3.6.2. Material de cerramiento _____	10

3.6.2.1. Identificación de alternativas	10
3.6.2.2. Criterio de valor	11
3.6.2.3. Evaluación de alternativas	11
3.6.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas	12
3.5.2.5. Alternativa elegida	12
3.6.3. Material de estructura	12
3.6.3.1. Identificación de alternativas	12
3.6.3.2. Criterio de valor	12
3.6.3.3. Evaluación de alternativas	13
3.6.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas	13
3.6.3.5. Alternativa elegida	14
4. Descripción de la alternativa a desarrollar	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alternativa tipo de alojamiento _____	3
Tabla 2. Alternativa material de solera _____	4
Tabla 3. Alternativa recubrimiento de solera _____	5
Tabla 4. Alternativa sistema de limpieza _____	7
Tabla 5. Alternativa de sistema de alimentación en terneros frisonos _____	8
Tabla 6: Análisis material de cubierta _____	10
Tabla 7. Análisis material de cerramiento _____	12
Tabla 8: Análisis material de estructura _____	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Alternativas a desarrollar _____	14
---	----

1. Identificación de alternativas

En este anejo se exponen las alternativas más relevantes planteadas durante el diseño del proyecto, con el fin de lograr una explotación lo más rentable posible. Para ello, las alternativas que se va a estudiar son las siguientes:

- Tipo de alojamiento
- Solera de la nave
- Recubrimiento de la solera de la nave
- Sistema de limpieza
- Sistema de alimentación en terneros frisonos
- Material de cubierta
- Material de cerramiento
- Material de estructura

Para elegir la alternativa más adecuada se utiliza el método de valoración mediante análisis multicriterio. En él se cuantifica numéricamente el valor de cada una de las opciones, y mediante un balance global, se identifica la opción más adecuada para las necesidades del promotor.

2. Restricciones impuestas por los condicionantes

El promotor desea ubicar las construcciones en una parcela de su propiedad, concretamente la parcela número 21 del polígono 5, perteneciente a la localidad cántabra de Guarnizo, en el término municipal de El Astillero. Dicha parcela se encuentra actualmente destinada a la actividad agrícola por un arrendatario.

Esta parcela cuenta con acceso adaptado para la entrada y salida de camiones, además de suministro tanto de agua como de electricidad. La pendiente de esta finca es inferior al 5%, lo cual reduce la necesidad de movimiento de tierras, y cuenta con superficie suficiente para acometer el proyecto. Además cumple la norma urbanística vigente actualmente y es la que menos desembolso económico supone al promotor.

Es deseo expreso del promotor mantener la mano de obra con la que cuenta actualmente, es decir, los dos socios pertenecientes a la empresa Ganados Presmanes S.L y dos empleados más. Para ello es necesario aumentar la mecanización del Centro de Concentración, puesto que aumenta el número de cabezas semanales y, por tanto, el trabajo a realizar.

En cuanto al clima y al suelo, no supone restricción importante alguna, puesto que no plantean problemas para llevar a cabo el presente proyecto.

3. Evaluación de alternativas

3.1. Tipo de alojamiento

3.1.1. Identificación de alternativas

Como posibles alternativas para el tipo de alojamiento se contemplan los siguientes:

- Estabulación fija
- Estabulación libre

3.1.2. Criterio de valor

Los criterios a tener en cuenta para determinar qué tipo de explotación se va a llevar a cabo son:

- Inversión
- Necesidad de espacio
- Necesidad de mano de obra
- Bienestar animal
- Facilidad de manejo

3.1.3. Evaluación de alternativas

Estabulación fija

En este tipo de alojamiento los animales permanecen en una plaza de espacio limitado durante todo el tiempo que estén en el Centro de Concentración, en la cual se pueden mover sin estar atados. No se necesitan grandes extensiones de tierra, pero es necesaria más mano de obra para llevar a cabo todas las tareas de limpieza.

Estabulación libre

En este sistema los animales se encuentran en libertad, en edificios abiertos para cubrirse de vientos o lluvia. Se necesitan grandes extensiones de tierra pero poca mano de obra, ya que las labores de limpieza son mínimas. Este sistema puede traer consigo problemas higienicosanitarios y mayor dificultad que en el sistema anterior para conseguir un manejo cómodo de los animales.

3.1.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Inversión 0,8
- Necesidad de espacio 0,9
- Necesidad de mano de obra 1

- Bienestar animal 1
- Facilidad de manejo 1

Análisis

Tabla 1. Alternativa tipo de alojamiento

	Coste	Espacio	Mano de obra	Bienestar animal	Facilidad de manejo	Puntuación total
Ponderación	0,8	0,9	1	1	1	
Fija	3	5	2	4	5	17,9
Libre	5	3	4	3	2	15,7

3.1.5. Alternativa elegida

Comparando las alternativas y atendiendo al resultado del análisis multicriterio, se opta por una estabulación fija.

3.2 Solera de la nave

3.2.1. Identificación de alternativas

Como posibles alternativas en el material de construcción de la solera se contemplan los siguientes:

- Hormigón
- Tierra compacta

3.2.2. Criterio de valor

Los criterios a tener en cuenta para determinar el material con el que se va a realizar la solera son:

- Inversión
- Necesidades de mano de obra (para el mantenimiento de la solera)
- Condiciones higiénicas
- Bienestar animal

3.2.3. Evaluación de alternativas

Hormigón

Colocando como solera de las naves una capa de grava y hormigón la limpieza resultará más sencilla. Además no existe riesgo de extraer trozos de la solera como podría ocurrir en las de tierra compactada, ni existen problemas de humedad ni de filtración al suelo por ningún tipo de vertido tóxico.

Tierra compactada

Si se utiliza como solera la tierra natural de la finca compactada se evita el gasto de excavaciones para echar la capa de grava y hormigón pertinente, por lo que se reduce el presupuesto del proyecto. Sin embargo, la limpieza del interior de la nave se complica porque quedan zonas que no se limpian lo suficiente, por lo que la desinfección es mucho menos eficiente. Además de eso, es probable que en la solera aparezcan pequeños hundimientos provocados por los utensilios de limpieza.

3.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas

Ponderación

- Inversión: 0,6
- Mano de obra (mantenimiento) 1
- Condiciones higiénicas: 1
- Bienestar animal: 0,9

Análisis

Tabla 2. Alternativa material de solera

	Coste	Mano obra	Condiciones higiénicas	Bienestar animal	Puntuación total
Ponderación	0,6	1	1	0,9	
Hormigón	1	5	4	4	13,2
Tierra compacta	5	2	2	3	9,7

3.2.5. Alternativa elegida

Comparando las alternativas y atendiendo al resultado del análisis multicriterio, se opta por proyectar una solera de hormigón.

3.3. Recubrimiento de solera de la nave

3.3.1. Identificación de alternativas

Las alternativas planteadas para recubrir la solera de hormigón de la nave son las siguientes:

- Solera de hormigón descubierta
- Solera de hormigón cubierta con paja

3.3.2. Criterio de valor

Los criterios tenidos en cuenta a la hora de analizar las alternativas son:

- Inversión:

- Mano de obra (mantenimiento)
- Condiciones higiénicas:
- Bienestar animal:

3.3.3. Evaluación de alternativas

Solera de hormigón descubierta

Este sistema es más económico que la solera cubierta con paja y más higiénico, puesto que los organismos no se acumulan en la paja. Sin embargo, la mano de obra implicada en este sistema es muy similar a la otra alternativa.

Solera de hormigón cubierta con paja

Se trata de un sistema que implica más gasto económico. Sin embargo, desde el punto de vista de bienestar animal presenta muchas ventajas frente a la alternativa anterior, puesto que aporta al animal más confortabilidad y comodidad durante el tiempo que permanece en el centro de concentración, factor muy importante para el promotor del presente proyecto.

3.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas

Ponderación

- Inversión: 1
- Mano de obra (mantenimiento) 1
- Condiciones higiénicas: 0,8
- Bienestar animal: 0,8

Análisis

Tabla 3. Alternativa recubrimiento de solera

	Coste	Mano obra	Condiciones higiénicas	Bienestar animal	Puntuación total
Ponderación	1	1	0,8	0,8	
Hormigón descubierta	4	4	2	3	12
Hormigón cubierto con paja	2	3	5	5	15

3.3.5. Alternativa elegida

Comparando las dos alternativas y atendiendo al resultado del análisis multicriterio, se opta por cubrir la solera de hormigón con paja.

3.4. Sistema de limpieza

3.4.1. Identificación de alternativas

Las alternativas posibles para el sistema de limpieza que se va a utilizar en las naves del centro de concentración son las siguientes:

- Limpieza manual
- Limpieza con arrobadera
- Limpieza con tractor y pala

3.4.2. Criterio de valor

Los criterios que se han tenido en cuenta para elegir la alternativa adecuada son:

- Inversión
- Efectividad
- Bienestar animal
- Coste mensual

3.4.3. Evaluación de alternativas

Limpieza manual

Consiste en la alternativa que menos inversión supone. Sin embargo, es necesario más tiempo para llevar a cabo las labores, por lo que se requiere más mano de obra. La limpieza a través de este método es muy eficaz.

Limpieza con arrobadera

Se trata de un sistema con un coste de instalación asumible, con un funcionamiento rápido y un consumo energético medio. Sin embargo puede acarrear costes de mantenimiento elevados, puesto que son bastante frecuentes las averías. Además de esto puede ocasionar daños en las patas y estrés en los animales, pero fundamentalmente se trata de un método poco adecuado para la limpieza de soleras de paja.

Limpieza con tractor y pala

Esta alternativa supone un elevado coste inicial, puesto que es necesario adquirir la maquinaria, pero que después no ocasiona grandes gastos, puesto que no tiene un consumo excesivo. Además, este sistema permite limpiar en profundidad las instalaciones, ya que se procede a la limpieza cuando los animales ya no estén en el centro. Este tractor puede usarse también para otras actividades en el centro de concentración.

3.4.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Inversión 0,8
- Efectividad 1
- Bienestar animal 0,8
- Coste mensual 1

Análisis

Tabla 4. Alternativa sistema de limpieza

	Inversión	Efectividad	Coste mensual	Bienestar animal	Puntuación total
Ponderación	0,8	1	1	0,8	
Manual	5	3	3	3	12,4
Arrobadera	2	4	2	3	10,0
Tractor	3	5	3	3	12,8

3.4.5. Alternativa elegida

Tras analizar las alternativas propuestas para el sistema de limpieza mediante un sistema multicriterio, se opta por la retirada de la paja sobre la solera de forma mecánica, a través de un tractor.

3.5. Sistema de alimentación en terneros frisones

3.5.1. Identificación de alternativas

Las alternativas posibles para el sistema de limpieza que se va a utilizar en las naves del centro de concentración son las siguientes:

- Aporte manual
- Nodriz

3.5.2. Criterio de valor

Los criterios que se han tenido en cuenta para elegir la alternativa adecuada son:

- Inversión
- Condiciones higiénicas
- Mano de obra
- Rendimiento

3.5.3. Evaluación de alternativas

Aporte manual

El aporte manual consiste en aplicar la leche maternizada mediante cubos plásticos con una tetina de látex, a través de la cual absorben el alimento. La leche se fabrica, inicialmente, de forma manual, en ollas grandes con agua caliente y diluyéndolo con ayuda de un bastón o del propio brazo. Este sistema no supone un gran desembolso inicial, puesto que el material necesario es económico, aunque se requiere mucha mano de obra para desarrollar la actividad, ya que se trata de un sistema lento.

Nodriza

Proporcionan automáticamente el alimento a los terneros, en función de sus necesidades. Ésta se produce de en pequeñas proporciones adaptadas a cada animal.

Tiene un coste inicial relativamente elevado, pero éste se amortiza rápidamente, puesto que puede alimentar hasta 100 terneros en una hora con 4 estaciones de leche. Además, el mezclado del alimento es manual, y tiene la posibilidad de incorporar suplementos necesarios dependiendo de las necesidades de cada animal.

3.5.4. Análisis multicriterio de alternativas

Ponderación

- Inversión 0,8
- Condiciones higiénicas 1
- Mano de obra 1
- Rendimiento 1

Análisis

Tabla 5. Alternativa de sistema de alimentación en terneros frisonos

	Inversión	Condiciones higiénicas	Mano de obra	Rendimiento	Puntuación total
Ponderación	0,8	1	1	1	
Manual	5	3	3	2	12
Nodriza	3	5	5	5	17,4

3.5.5. Alternativa elegida

Tras analizar las alternativas propuestas para el sistema de alimentación en terneros frisonos mediante un sistema multicriterio, se opta por el aporte de leche maternizada mediante una nodriza.

3.6. Alternativas constructivas

3.6.1 Material de cubierta

3.6.1.1. Identificación de alternativas

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

- Placa de fibrocemento
- Placa metálica galvanizada
- Tejas
- Paneles tipo Sandwich

3.6.1.2. Criterio de valor

Los criterios que se tienen en cuenta a la hora de determinar el tipo de material que va a ser utilizado en la cubierta son los siguientes:

- Inversión
- Resistencia
- Bajo peso.
- Aislamiento térmico
- Integración en el medio

3.6.1.3. Evaluación de alternativas

Placa de fibrocemento

Tiene unas características similares a las placas de acero galvanizado aunque su peso es ligeramente superior. Tiene mayor coste de ejecución. Su duración es mayor debido a que no sufre corrosión, Este tipo de placa está compuesta de cemento, fibras orgánicas vegetales y aditivos. Aunque recibe el nombre de placa de fibrocemento, en realidad ya no está compuesta por el fibrocemento clásico, el cual está prohibido por su contenido en amianto.

Placa de acero galvanizado

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

Teja

Presenta una buena resistencia y dureza. Da lugar a un alto coste material debido a que su pequeña dimensión obliga a cerrar todo el espacio de la cubierta con otros paneles sobre los que se asientan las tejas, incrementando el coste material y la

mano de obra. Además su elevado peso por metro cuadrado obliga a reforzar la estructura de la nave.

Paneles Sándwich de techo

Tiene un peso reducido aunque mayor que la placa de acero galvanizado. Son placas fáciles de colocar. Permite un buen aislamiento térmico. Presentan una buena resistencia a la corrosión y abrasión.

3.6.1.4 Análisis multicriterio de las alternativas

Ponderación:

- Inversión: 1
- Resistencia: 1
- Bajo peso: 0,9
- Aislamiento térmico: 0,8
- Integración en el medio: 0,7

Análisis:

Tabla 6: Análisis material de cubierta

	Coste	Resistencia	Bajo peso	Aislamiento térmico	Integración en el medio	Puntuación total
Ponderación	1	1	0,9	0,8	0,7	
Placa de fibrocemento	5	2	4	4	3	15,9
Placa de acero galvanizado	4	3	4	2	3	14,3
Teja	2	4	2	4	4	13
Paneles Sándwich de techo	4	4	3	5	3	16,8

3.6.1.5. Alternativa elegida

Según el resultado obtenido en el análisis multicriterio, se opta por utilizar los llamados paneles de techo tipo Sándwich.

3.6.2. Material de cerramiento

3.6.2.1. Identificación de alternativas

Las opciones que se plantean para el material a utilizar en el cerramiento son las siguientes:

- Bloques de hormigón
- Placas de hormigón prefabricado
- Fábrica de ladrillo
- Termoarcilla

3.6.2.2. Criterio de valor

Los criterios tenidos en cuenta para determinar el tipo de material de cerramiento son los siguientes:

- Inversión
- Resistencia
- Rapidez de ejecución
- Aislamiento térmico

3.6.2.3. Evaluación de alternativas

Bloques de hormigón

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

Placas de hormigón prefabricado

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

Fábrica de ladrillo

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

Termoarcilla

Tiene una mayor capacidad de aislamiento térmico y acústico. Tiene una gran resistencia mecánica y un buen comportamiento frente al fuego. Su gran formato y la unión machihembrada facilitan su puesta en obra lo que se traduce en una reducción de los costes de mano de obra. La junta machihembrada supone un considerable ahorro en mortero.

3.6.2.4. Análisis multicriterio de las alternativas

Ponderación:

- Inversión: 1
- Resistencia: 0,9
- Rapidez de ejecución: 0,8
- Aislamiento térmico 0,7

Análisis:

Tabla 7. Análisis material de cerramiento

	Coste	Resistencia	Ejecución	Aislamiento térmico	Puntuación total
Ponderación	1	0,9	0,8	0,7	
Bloque de hormigón	4	3	3	3	11,2
Hormigón prefabricado	2	3	4	2	9,3
Fábrica de ladrillo	3	4	1	4	9,8
Terموarcilla	4	3	4	3	11,1

3.5.2.5. Alternativa elegida

Una vez comparadas las alternativas y en función del resultado obtenido en el análisis multicriterio se decide optar por el bloque de hormigón como material de cerramiento.

3.6.3. Material de estructura

3.6.3.1. Identificación de alternativas

Como alternativas para el material usado en la construcción de la estructura de la nave se contemplan las siguientes:

- Hormigón armado
- Acero
- Madera

3.6.3.2. Criterio de valor

Los criterios que se tienen en cuenta para determinar el tipo de material de la estructura son los siguientes:

- Inversión
- Vida útil
- Capacidad de ampliación

- Diversidad de posibilidades (posibilidad de que las edificaciones puedan ser utilizadas en otro momento para usos diferentes)
- Rapidez de ejecución
- Condiciones higiénicas

3.6.3.3. Evaluación de alternativas

Hormigón armado

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

Acero

Caracterizado por poseer una elevada resistencia tanto a tracción como a compresión lo que permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces. La gran ventaja del acero es la posibilidad de reutilización que tiene. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos. El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas, pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc. Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que de forma relativamente sencilla se montaran en obra.

Madera

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante, pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio, y puede ser reservorio de microbios, parásitos y hongos perjudiciales para el ganado. Se desaconseja desde el punto de vista higiénico puesto que puede ocasionar problemas de contaminación y ocasionar problemas sanitarios en el ganado.

3.6.3.4. Análisis multicriterio de las alternativas

Ponderación:

- | | |
|-----------------------------|-----|
| – Inversión: | 1 |
| – Vida útil: | 1 |
| – Capacidad de ampliación: | 0,9 |
| – Diversidad de soluciones: | 0,8 |
| – Rapidez de ejecución: | 0,8 |
| – Condiciones higiénicas: | 0,8 |

Análisis:

Tabla 8: Análisis material de estructura

	Coste	Vida útil	Capacidad ampliación	Diversidad soluciones	Rapidez ejecución	Higiene	Puntuación total
Ponderación	1	1	0,9	0,8	0,8	0,8	
Acero	5	4	5	5	5	4	24,7
Hormigón	4	5	3	3	3	4	19,7
Madera	3	2	4	4	4	2	16,6

3.6.3.5. Alternativa elegida

Una vez comparadas las alternativas y atendiendo al resultado obtenido en el análisis multicriterio se opta por utilizar el acero como material de construcción de la estructura.

4. Descripción de la alternativa a desarrollar

Atendiendo a todo lo anteriormente analizado se puede resumir en que se trata de un centro de concentración en estabulación fija puesto que facilita el manejo de los animales el tiempo que permanecen alojados. La solera es de hormigón cubierta con paja lo que mejora el bienestar animal, aspecto fundamental para el promotor del presente proyecto. La limpieza de esta paja se llevará a cabo a través de un tractor con pala puesto que se trata de un medio económico y efectivo. Por su parte, la estructura se lleva a cabo con acero, la cubierta con paneles tipo Sandwich y el cerramiento con bloques de hormigón. Todo esto se encuentra resumido en el gráfico 1.

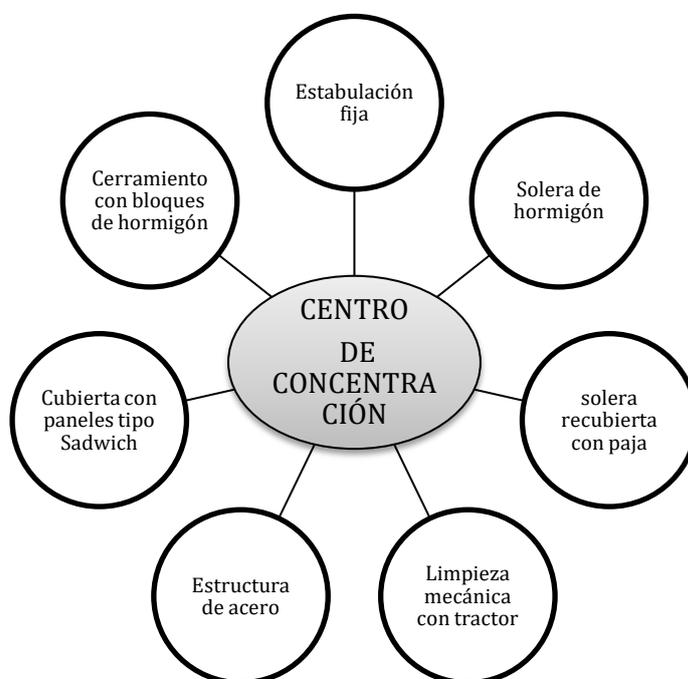


Gráfico 1. Alternativas a desarrollar

ANEJO IV: INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE ANEJO IV

1. Introducción	1
2. Proceso productivo	1
2.1. Características de las razas	1
2.1.1. Limusina	1
2.1.2. Asturiana	2
2.1.3. Charolesa	3
2.1.4. Frisona o Holstein	3
2.1.5. Tudanca	3
2.1.6. Blonda de Aquitania	4
2.1.7. Pirenaica	4
2.2. Calidad de la carne	5
2.2.1. Parámetros que definen la calidad sensorial de la carne	6
2.2.2. Factores que influyen en la calidad de la carne	7
2.2.3. Garantía de calidad en el Centro de Concentración	9
2.2.4. Categorías comerciales del vacuno de carne	10
2.3. Procedencia y destino de los animales	10
2.4. Formación de los lotes	11
2.5. Identificación	11
2.5. Alimentación	14
2.5.1. Alimentación de terneros frisonos	14
2.5.2. Alimentación de terneros pasteros	15
2.6. Agua	17
2.6.1. Cálculo de necesidades de agua	17
2.6.2. Calidad del agua	18
2.6.2.1. Agua potable	18
2.6.2.2. Agua sanitariamente permisible	19
2.6.2.3. Agua no potable	20
2.7. Camas	20
2.8. Gestión del estiércol	20
2.8.1. Producción de estiércol	20
2.8.2. Formación de compost	21
2.8.3. Destino del compost	22
3. Plan de trabajo del proceso productivo	22
3.1. Trabajos diarios	22
3.2. Trabajos semanales y/o periódicos	23
3.3. Trabajos temporales	25
4. Medidas sanitarias y de bienestar animal	25
4.1. Medidas sanitarias	25
4.1.1. Calificación sanitaria	25
4.1.2. Recepción de terneros	25
4.1.3. Tratamientos veterinarios	26

4.1.4. Control de vectores	27
4.2. Bienestar animal y manejo general	27
4.2.1. Transporte de terneros	27
4.2.2. Carga y descarga de animales	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor nutritivo del lactoreemplazante _____	15
Tabla 2. Pienso para terneros en crecimiento _____	15
Tabla 3. Composición química y valor nutritivo del pienso para terneros en crecimiento _____	16
Tabla 4. Composición química de la paja de cereal _____	16
Tabla 5. Necesidades de agua en función del peso vivo _____	18
Tabla 6. Características del agua potable _____	18
Tabla 7. Límites microbiológicos sanitariamente permisible en agua _____	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de crotal en bovinos _____	12
Figura 2. Ejemplo de Documento de Identificación para Bovinos (DIB) _____	13
Figura 3. Ejemplo de hoja de ruta para transportistas _____	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proceso de compostaje _____	22
--	----

1. Introducción

El objetivo de este proyecto es el diseño de un Centro de Concentración de ganado vacuno para la producción de carne. A este Centro llegan los terneros recogidos en diferentes explotaciones de la región, con el fin de agruparlos y hacer lotes de características semejantes. Éstos lotes homogéneos son proporcionados a distintos cebaderos, los cuales solicitan terneros con unas características determinadas. La figura encargada de esta función es un tratante de ganado, promotor del presente proyecto.

La producción de carne de vacuno, a diferencia de otras producciones, presenta una gran diversidad. En España existen diferentes tipos comerciales, siendo los más importantes la producción de ternera, añojo, carne de vaca y ternera blanca. Esta gran diversidad de tipos comerciales lleva a diferentes sistemas productivos por parte de los ganaderos. Así, existen productores de terneros (aquellas explotaciones con vacas reproductoras), productores con nodrizas que ceban sus propios terneros, y cebaderos especializados, los cuales adquieren terneros en diferentes zonas de España. En el caso particular de esta empresa de tratantes, éstos se encargan de recoger los terneros producidos en explotaciones de vacas reproductoras.

2. Proceso productivo

2.1. Características de las razas

Las principales razas de los animales que van a pasar por el centro de concentración son las que predominan en la provincia de Cantabria: Limusina, Asturiana, Charolesa, Frisona, Tudanca (raza autóctona de Cantabria), Blonda de Aquitania, Pirenaica...

2.1.1. Limusina

La raza Limusina es originaria del sur de Francia, de la zona de Limousín. Se trata de una raza con capa de color rojo alazán, que se aclara hacia las extremidades y en la zona interior del vientre. Los cuernos tienen forma elíptica y se insertan tras la nuca, y las mucosas tienen una tonalidad rosada. Tienen la cabeza corta, frente y hocico anchos, cuello corto y cuarto trasero bien definido.

Esta raza posee una tasa de fecundidad superior al 95%, siendo de casi el 100% en las hembras que paren por primera vez antes de los 3 años. Las hembras son rústicas y fecundas, por lo que son consideradas de muy buena calidad de cría; tienen un alto porcentaje de terneros destetados, que asciende al 93%.

El toro produce terneros ligeros, los cuales facilitan el parto. Aquellos que son utilizados para inseminación artificial producen semen en grandes cantidades y de buena calidad. Las hembras tienen gran facilidad de parto, debido a que engendran animales ligeros, inferiores a treinta y cinco kg las hembras y cuarenta kg los machos.

La vida productiva de la raza supera los diez años, con un promedio de siete partos por hembra; es por esto que es posible encontrar animales con una edad de diecisiete años.

Debido a su adaptación a diversos climas y a las características de su carne, es la raza más utilizada del mundo, y la número uno en Europa.

La raza Limusina se caracteriza por la finura de su carne, su buen desarrollo muscular y por su alto rendimiento, alcanzando valores entre el 52% y el 65%. Además se trata de una carne con baja cantidad de grasa, aspecto muy demandado debido a las dietas seguidas actualmente por los consumidores. Esta grasa se encuentra bien distribuida en finas capas, proporcionando carnes tiernas y con buen marmóreo, lo que da un sabor muy apreciado.

2.1.2. Asturiana

Catalogada oficialmente como raza autóctona de fomento, tiene su origen en el tronco cantábrico. Con un peso de entre 600 y 700 kg, los ejemplares de esta raza poseen un pelaje con colores que van del caoba al castaño claro, con degradaciones cremosas en la orla del hocico y extremidades. Las mucosas de nariz y labios son de color negro, al igual que el borlón de la cola. Cuernos de color blanco-amarillento en la base y negros en la punta, y orejas con pelos claros en el interior y oscuros en el borde.

Presentan un perfil recto o ligeramente convexo y aspecto equilibrado. En función de su desarrollo muscular, se clasifican en dos variedades: la culona y la normal. Los animales culones son portadores de la hipertrofia muscular hereditaria, lo que hace que sean animales con mayor desarrollo muscular, lo cual transmiten a su descendencia.

Destacan por su rusticidad, docilidad y buen instinto maternal. Actualmente la raza está destinada a la producción de carne, pese a que en sus orígenes fuese una raza de triple aptitud. Entre las características reproductivas de las hembras de esta raza, destacan que presentan un 92% de partos sin dificultad y solo un 2% de partos por cesáreas.

Se emplea como raza mejorante en la producción de carne en el vacuno lechero.

La distribución geográfica de la Asturiana es bastante amplia, estando presente en todas las comunidades autónomas de la Cornisa Cantábrica y en las comunidades de Castilla y León, Madrid y Extremadura.

La carne de la raza Asturiana se trata de una carne contemplada dentro de la Indicación Geográfica Protegida (IGP) Ternera Asturiana, lo que aporta un valor añadido a la calidad y seguridad de los productos. De ello se responsabiliza en Consejo Regulador, estableciendo requerimientos a sus inscritos, como alojar a los animales asegurando un alto nivel de bienestar, alimentarlos únicamente con productos naturales o mantener unas condiciones de humedad, temperatura y ventilación determinadas.

Ésta carne, al igual que la de Limusina, se trata de una carne con un contenido graso muy limitado, con un tono más rosado que la anterior.

2.1.3. Charolesa

La charolesa es una raza bovina autóctona de Francia, concretamente de la región de Charolles. Tiene una capa blanca o crema uniforme y cuernos cortos. Son animales grandes y pesados; 1400 kg para los machos y 900 kg para las hembras.

Se trata de una raza de uso múltiple, con muy buena conformación cárnica, siendo considerada como una de las mejores productoras de carne. Las vacas son apreciadas por sus cualidades de cría, puesto que tienen una alta fertilidad y prolificidad, y muy buena producción de leche para la cría de sus terneros. Los toros charoleses son muy demandados para la exportación y sus precios son muy elevados, pues se considera que transmiten a sus descendientes sus cualidades cárnicas.

La cabaña de raza charolesa va en aumento, como también va en aumento el almacenamiento de semen y embriones. La raza está presente en todas las regiones de Francia, pero también en todas las partes del mundo, puesto que es una raza con características muy apreciadas.

Como se ha comentado anteriormente la raza Charolesa está considerada como una de las mejores razas productoras de carne. Esto se debe no solo a la cantidad producida por animal, ya que tiene un alto rendimiento a la canal entorno al 67% como consecuencia de los múltiples procesos de mejora genética, si no también debido a la calidad de la carne que produce. Ésta, de bajo contenido en grasa derivado de su pasado como raza de trabajo, es muy apreciada por su calidad.

2.1.4. Frisona o Holstein

Se trata de una raza vacuna procedente de la zona norte de Holanda y Alemania, que destaca por su alta producción de leche y su buena adaptabilidad.

Este animal nace con un peso aproximado de 40 kg. Las vacas Holstein llegan a pesar alrededor de 600 kg, mientras que los toros alcanzan los 1000 kg. Posee una cabeza relativamente pequeña, angulosa y descarnada. La línea frontal cóncava, la cara recta y alargada terminando en morro ancho. Los cuernos son cortos y no gruesos. Tronco amplio y profundo con el dorso y lomo horizontales, fuertes y potentes. La ubre tiene una gran capacidad y está muy desarrollada y muy bien irrigada, fuertemente adherida y pezones medianos.

Esta raza ocupa el primer puesto dentro de la ganadería española y es la más común en todo el mundo.

Pese a que la raza Holstein o Frisona es utilizada principalmente para la producción de leche, es una de las carnes más valoradas del mercado por los consumidores. El rendimiento de éstos animales es mucho menor que el de los anteriores, puesto que tienen menor proporción de músculo. Se trata de una carne de color rojo pálido, con un contenido en grasa que la proporciona una gran finura y sabor.

2.1.5. Tudanca

Se trata de una raza bovina autóctona de la zona occidental de Cantabria que actualmente se extiende por todo el territorio de la Comunidad, especialmente en las zonas de montaña.

Su peso ronda los 320 kg en las hembras y 420 kg en los machos. La capa más común en los machos reproductores es casi negra, con un listón claro que recorre el dorso. En las hembras pueden presentar diferentes capas, aunque todas recuerdan a los colores miméticos propios de las especies salvajes (pelo oscuro, color avellanado y anaranjado). Las astas presentan diferentes formas, aunque la típica es larga, abierta, ligeramente torcida y de base blanca y con pitón negro. Su aspecto es magro, ágil y anguloso, con andar decidido y elástico y temperamento vivo.

Es una raza de aptitud cárnica, de muy buena calidad, muy parecida a la carne de la raza Holstein.

Al igual que sucede con la vaca Frisona, la Tudanca tiene unos rendimientos menores que otras razas, pero que a su vez proporciona carne con unas características muy singulares y valoradas. Se trata de una carne con marmoleado intenso, lo cual proporciona una gran ternera, sabor y jugosidad a la misma.

2.1.6. Blonda de Aquitania

También es conocida como Rubia de Aquitania. Es una raza originaria de la región suroeste de Francia, con carácter dócil y alta longevidad, por lo que existen vacas de hasta 15 años.

Se caracterizan por presentar una excelente conformación corporal, de perfiles anchos, horizontales y redondos. Poseen una cabeza muy expresiva y liviana provista de cuernos. Su piel es de color trigueño, variando del oscuro al claro, con áreas claras alrededor de los ojos y del morro, parte interior de las extremidades e inferior del abdomen.

Las hembras son muy buenas madres gracias a las características morfológicas de la pelvis, por lo que la vaca no presenta dificultades de parto. Los terneros son al nacimiento longilíneos y delgados, presentando una notable velocidad de crecimiento, desarrollo y engorde, razón por la cual esta raza es utilizada en cruzamientos industriales.

Se distribuye principalmente por la Cornisa Cantábrica, por el Norte de Navarra, País Vasco y Cantabria. Hoy en día, se aprecia una expansión en la provincia de Salamanca con resultados muy interesantes.

La raza posee un potencial elevado en cuanto a la producción de carne de calidad a cualquier edad y tipo de animal. La fineza del cuerpo y de los huesos, la poca grasa de cobertura y el gran manto de carne producen un rendimiento a la canal muy elevado.

2.1.7. Pirenaica

Se trata de una raza cuyo origen se encuentra en los Pirineos. Fundamentalmente es utilizada para la producción de carne y actualmente se encuentra en expansión.

Su capa es rubia con degradaciones de color en bragadas, periné, vientre... Tiene las mucosas sin pigmentar y un frecuente nacimiento de la cola muy pronunciado. Su tamaño ronda los 550 y 600 kg. Son característicos los cuernos de

color blanco nacarado con las puntas amarillentas, siendo la encornadura en media luna en los machos y más desarrollados en las hembras.

La distribución se encuentra en España, en las comunidades autónomas del País Vasco, Navarra, Cantabria, Aragón, Cataluña y en algunos núcleos en las provincias de Burgos, Soria, Cáceres y La Rioja. En Francia, se localizan principalmente en el sur.

La raza Pirenaica tiene un alto rendimiento a la canal, en torno al 63 % ó 64%. Se trata de una carne con poco contenido en grasa y alta concentración de nutrientes debido al carácter extensivo de su sistema de producción. Además posee un color rosado fuerte e intenso característico y una baja relación entre ácidos grasos saturado y ácidos grasos totales. La raza Pirenaica proporciona una carne tierna, por poca proporción de grasa subcutánea.

2.2. Calidad de la carne

Para poder definir los criterios de calidad de la carne hay que tener en cuenta los diferentes eslabones de la cadena de producción, puesto que éstos persiguen objetivos distintos, observándose como para el productor los criterios de calidad están relacionados con el estado de engrasamiento y conformación de los animales, a partir de los cuales se establece el precio que va a percibir el ganadero. Para el consumidor, por el contrario, son el color y la dureza de la carne los primeros criterios determinantes de la calidad de la misma.

La calidad se puede entender, por tanto desde diferentes puntos de vista: nutritivo, tecnológico, higiénico-sanitario y sensorial u organoléptico, cuyo significado e importancia se describen a continuación.

Calidad nutritiva

Por valor nutritivo se entiende la capacidad que tiene un alimento para cubrir las necesidades nutritivas, es decir, la cantidad de energía, proteína, etc. que aporta.

La carne es un alimento muy nutritivo, aunque su composición química puede variar con múltiples factores. En términos generales se puede indicar que el agua y la proteína son los componentes mayoritarios. Si se compara la carne de vacuno con la de otras especies, se observa que la carne de vacuno tiene un elevado contenido de proteína (22,4 %).

Las carnes también son ricas en macrominerales como el potasio (intervienen en la mayor parte de las funciones vitales), el fósforo (necesario tanto para el buen funcionamiento de las células cerebrales como para la formación de estructura ósea), el calcio (necesario para la formación de la estructura ósea y los dientes, entre otras), y el magnesio (favorece la fijación del calcio en los huesos y actúa como tranquilizante del sistema nervioso). Al mismo tiempo la carne es una fuente importante de hierro, elemento que las carnes rojas constituyen un aporte muy elevado a la dieta humana. Además también contribuye a la dieta con cantidades de microminerales o elementos traza como son el cobre y el selenio, que resultan indispensables debido a que el primero favorece la absorción de hierro, mientras que el segundo protege a las células de la oxidación. Por otra parte, la carne es una fuente importante de vitaminas hidrosolubles en la dieta del consumidor, fundamentalmente del grupo B, como la

timina, riboflavina, niacina y ácido pantoténico. Además también puede aportar una pequeña parte de vitaminas liposolubles, sobre todo A y E.

Calidad higiénica

La calidad higiénica de la carne viene determinada por aquellas propiedades que aseguran su inocuidad y salubridad. El consumo de carne no debe comprometer la salud del consumidor.

La obtención de carne apta para el consumo debe realizarse aplicando medidas higiénicas durante la producción, transporte y sacrificio de los animales, así como su posterior comercialización, ya que en cualquiera de estas fases puede producirse contaminación por gérmenes patógenos de origen bacteriano y parasitario o por residuos.

Las bacterias pueden proceder de diferentes orígenes y pueden llegar al músculo durante el sacrificio. Éstos gérmenes tienen una rápida multiplicación en la carne, provocando su alteración y ocasionando problemas en la salud de aquellas personas que la consuman.

Por este motivo, son necesarios métodos de prevención entre los cuales la higiene, el enfriamiento de las canales, el mantenimiento de la cadena de frío y el envasado al vacío son los de mayor importancia.

Calidad tecnológica

La calidad tecnológica de la carne se define como aquellas cualidades de la carne que aseguran una óptima conservación y procesado en la fabricación de los productos cárnicos. Entre los parámetros que determinan la calidad tecnológica se pueden señalar, entre otros, la cantidad de grasa, la estabilidad oxidativa, la consistencia o el pH.

Calidad sensorial

Tanto en el momento de la compra como en el del consumo, la carne presenta unas características que el consumidor percibe por los sentidos y que hacen que el consumidor se decante por adquirir un determinado tipo de carne que, en principio, puede presentar el mismo valor nutritivo que otro. Estas características se denominan sensoriales u organolépticas y son de destacar el color, la textura, la jugosidad y el flavor.

2.2.1. Parámetros que definen la calidad sensorial de la carne

Para tratar de profundizar un poco más en el complejo concepto de calidad de la carne es preciso diferenciar distintos parámetros que determinan la aceptabilidad del producto por el consumidor:

Color

El color es el primer criterio que utiliza el consumidor para evaluar la calidad de la carne en el momento de la compra, ya que el consumidor relaciona el color con las cualidades sensoriales de la carne.

Se valora positivamente la carne con color rojo brillante y se rechaza aquella que ha perdido la apariencia de fresca porque presenta un color rojizo o pardo. El color de la carne está determinado, fundamentalmente, por la concentración de pigmento cárnico y por el estado químico en que se encuentre.

Jugosidad

La jugosidad de la carne se puede desdoblar en dos percepciones:

- La impresión de humedad durante los primeros momentos de la masticación, producida por la rápida liberación de jugo.
- La jugosidad continuada, debida a la lenta liberación del jugo y al efecto estimulador de la grasa en la secreción de saliva.

Por tanto, en la jugosidad de la carne además de las características de liberación de agua, tiene una gran importancia la cantidad y tipo de grasa.

Flavor

El flavor, que abarca las sensaciones de aroma y sabor, es uno de los aspectos de la calidad de la carne que más contribuye a su adaptación por parte del consumidor.

El flavor básico de la carne está relacionado con compuestos hidrosolubles del músculo (azúcares, aminoácidos y nucleótidos) y son comunes en las distintas especies. Sin embargo, el flavor específico de cada especie de asocia, generalmente, a la fracción lipídica de la misma y a distintos compuestos asociados a ella.

Textura

La textura se define como la manifestación sensorial de la estructura del alimento frente a la aplicación de fuerzas.

La textura de la carne es el resultado de características mecánicas, geométricas y relacionadas con la cantidad de humedad, de grasa de la carne y el modo en que cada uno de ellas se detecta en la masticación.

2.2.2. Factores que influyen en la calidad de la carne

La calidad de la carne va a depender de diversos factores, que pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Factores ante mórtem, es decir, que ejercen su efecto en vida del animal, y entre éstos cabe señalar aspectos dependientes del animal (raza, sexo, edad o peso), los dependientes de la alimentación y el manejo del animal.
- Factores post mórtem, que hacen referencia a todos aquellos factores relacionados con la transformación del músculo en carne y con los métodos utilizados para el procesado y envasado del producto.

A continuación nos centraremos en los primeros, que son los que, de alguna manera, afectan al sistema de producción del presente proyecto.

Efecto de la raza

Existe una gran variabilidad entre razas en el valor de algunos de los parámetros que definen la calidad de la carne, anteriormente señalados.

Cuando se comparan las razas al mismo peso o edad al sacrificio, aquellas de madurez temprana tendrán un mayor porcentaje de grasa en su composición y, por tanto, un menor contenido de agua y proteína en la carne. El grado de deposición de la grasa intramuscular en la carne depende del potencial genético de la raza. Así, en general, las razas de crecimiento rápido, como es el caso de las razas Asturiana, Limosín o Blonda de Aquitania, están menos engrasadas que las razas de menor crecimiento o rústicas, como son las razas Tudanca, Pirenaica o Frisona.

El contenido de grasa de la carne no sólo afecta al color y apariencia de la carne, sino que, unido a la capacidad de retención de agua, desempeña un papel fundamental en la jugosidad de la misma. A este respecto, las razas con un mayor contenido de grasa intramuscular presentar una mayor capacidad de retención de agua en el momento del cocinado y, por tanto, la carne resulta más jugosa.

Efecto de la edad y peso del animal

A medida que el animal crece su carne se hace más oscura, lo que obedece a un incremento de la concentración de mioglobina en el músculo y un mayor contenido en fibras rojas. La grasa presenta una mayor luminosidad que la carne y por este motivo, un incremento de la grasa infiltrada en la carne puede aumentar su brillo.

No obstante, el efecto de la edad no siempre se observa. Ello es debido, por una parte, a que el contenido de grasa intramuscular suele aumentar con la edad y es necesario tener en cuenta que la grasa intramuscular proporciona un asiento a las fibras musculares y de colágeno y facilita una estructura muscular más laxa, incrementándose su terneza.

El peso del animal es un factor controvertido en lo que se refiere al efecto que ejerce sobre la jugosidad de la carne. La jugosidad depende, inicialmente, de la capacidad de retención de agua y, posteriormente, del contenido de grasa.

Efecto del sexo

El efecto del sexo sobre la calidad de la carne ha sido un tema ampliamente estudiado y debatido. Sin embargo, no existen resultados concluyentes sobre el efecto y el mecanismo de acción del sexo en todos los parámetros que determinan la calidad de la carne.

En general, la carne de hembras resulta ser más tierna y jugosa que la de los machos, debido a su mayor contenido en grasa infiltrada. Esto unido a que la edad de sacrificio de las hembras sea más temprana que la de los machos hace que la carne de ternera será valorada positivamente por el consumidor en el momento del consumo.

Efecto de la alimentación y el manejo

En lo que respecta al efecto de la alimentación, aquellos factores relacionados con la composición de la ración, como son la proporción de forraje y de pienso, el contenido de proteína y la relación energía/proteína, son los que mayor repercusión van a tener sobre las características de la carne.

Uno de los factores que determina cambios importantes en las características de la carne es el estrés que sufren los animales antes de sacrificio. Son muchos los agentes que causan estrés a los animales entre los que cabe citar el ruido, los movimientos bruscos, los olores nuevos, el ayuno, las temperaturas extremas, las instalaciones inadecuadas y los tiempos prolongados de espera.

En definitiva, tanto las condiciones y duración del transporte desde las explotaciones de origen hasta el Centro de Concentración, como las condiciones en las que se realicen la carga y descarga de los animales y el tiempo de espera previo al sacrificio, van a influir en la calidad de la carne. Es por esto que es de vital importancia proceder de manera adecuada en cada situación.

2.2.3. Garantía de calidad en el Centro de Concentración

Como se ha comentado en el apartado anterior, la calidad de la carne va a depender en cierta manera del manejo, tanto del animal como de la canal. En este caso, recae sobre el promotor del presente proyecto cierta responsabilidad de mantener las condiciones óptimas de manejo para garantizar una buena calidad de la carne.

Situaciones extremas de estrés en los animales pueden provocar daños irreversibles sobre la calidad de la carne y de la canal, por lo que es de vital importancia evitarlas. Dentro del trabajo que se realiza por parte de los operarios del Centro de Concentración, destaca como situación propensa de estrés la carga y descarga de los animales para su transporte.

El *DFD* (Dark, Firm, Dry (Oscuro, Duro, Seco)) es un problema causado por una situación de estrés antemortem, que se hace visible al poco tiempo de su sacrificio. La carne de la canal es más oscura y más seca de lo normal, y tiene una textura más firme. El glucógeno muscular se consume durante el transporte y el manejo en el periodo anterior al sacrificio. Por consiguiente, hay poca generación de ácido láctico produciéndose una carne DFD y, por tanto, devaluando su calidad y su precio.

Para evitar situaciones de estrés que puedan causar problemas en la calidad de la carne es necesario realizar muy cuidadosamente todas las tareas que estén relacionadas con los animales durante su estancia en el Centro de Concentración. Con este fin, es importante que la carga y descarga de los animales en camiones y remolques se realice de forma calmada, sin prisa y con la ayuda de elementos que ayuden al animal a subir sin causar nerviosismo en él. alguna de estas medidas puede ser:

- Utilizar mangas portátiles o cancellas/vallas para facilitar el control del ganado.

- Realizar la carga o descarga en lugares amplios, donde el animal no perciba una situación de amenaza.
- Encamar la rampa de acceso del animal al remolque o camión, evitando así reflejos que puedan causarle sustos y descontrol.
- Evitar en todo caso el uso de elementos punzantes, eléctricos o de cualquier otro tipo que puedan causar estrés sobre el animal.

2.2.4. Categorías comerciales del vacuno de carne

En función del peso y edad de sacrificio, y de la alimentación que hayan recibido los animales, se encuentran las siguientes categorías comerciales:

- Ternera: Generalmente, se conoce como terneras a los animales que no han mudado los dientes. En función del tipo de alimentación y del manejo encontramos los siguientes tipos de ternera:

Ternera de carne blanca: Alimentada básicamente mediante leche. Se sacrifica entre los 4 ó 5 meses con un peso vivo de entre 170-200 kg. Producen carnes muy blancas, tiernas y jugosas.

Ternera de carne rosada: Producida por animales que son alimentados a base de piensos compuestos y paja, Se sacrifican entre los 6 y 12 meses con un peso de canal de 160 a 200 kg. Producen una carne tierna, de tonalidad rosada y tiene muy buena aceptación comercial.

- Pasteros: Se trata de animales que se crían en el campo con su madre, al mismo tiempo que comienzan a pastar. Son sacrificados con una edad de hasta doce meses con un peso de 140 a 200 kg de canal. Se obtienen carnes de tonalidades muy rojas y sabrosas.
- Añojos: Son animales que tras ser destetados, son sometidos a un proceso de cebo (bien sea intensivo en cebaderos o extensivo en paso), sacrificándose entre su primer y segundo año de vida, con un peso de canal variable entre 200 y 300 kg, en función del sistema productivo. Se obtiene una carne roja brillante, tierna, jugosa, vetada y muy sabrosa.

2.3. Procedencia y destino de los animales

Los animales que entran al Centro de Concentración proceden de diferentes explotaciones de Cantabria. Todas las explotaciones cumplen con las medidas sanitarias necesarias para la venta de animales, que son:

- Asistencia veterinaria
- Programa de vacunaciones
- Campañas de Saneamiento
- Desparasitación

Además de todo esto, están inscritas en el Registro de explotación, tienen el documento identificativo para cada uno de los animales presentes en la explotación y tienen un seguro para la retirada y eliminación de cadáveres.

Todos los animales, organizados en función de la raza, peso ó edad en lotes en el Centro de Concentración, tienen como destino el cebadero, matadero o Mercado de Ganados correspondiente. Éstos lotes son organizados en función de los encargos que se tengan en cada semana.

2.4. Formación de los lotes

Es necesaria la división de los animales en grupos, cada uno de los cuales recibe el nombre de lote. La formación de estos lotes es necesaria puesto que los cebaderos demandan grupos de animales de características homogéneas, con el fin de realizar el mismo manejo para todo el lote y facilitar la tarea.

Un lote no puede constituirse de forma aleatoria, si no que ha de seguir una serie de pautas. La primera pauta que hay que tener en cuenta, es que se comercializan de forma distinta los animales de raza frisona, puesto que ésta conlleva un manejo y desarrollo diferente al de las demás razas.

En primer lugar se describen los lotes de raza frisona, los cuales dependen únicamente del número de terneros recogidos, puesto que siempre van a ser machos. En cada lote habrá un máximo de 30 terneros.

El resto de las razas se clasifican para hacer los lotes de la siguiente forma:

- Animales del mismo sexo.
- Animales del mismo tamaño.
- Animales en igual estado fisiológico y, por tanto, con similares necesidades alimenticias.

El número de animales por lote deberá de estar entre 20 y 30, separados dentro de la nave por cancelas o vallas (éstos lotes pueden o no coincidir con los lotes definitivos de envío a los cebaderos)

2.5. Identificación

En España existe una Normativa Nacional (Real Decreto 1980/1998, del 18 de septiembre) por la cual se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina y en el que se recogen los elementos que componen el sistema de identificación de esta especie. Los elementos de los que consta son:

- Dos marcas auriculares con el mismo código (crotal), que se pueden ver en la Figura 1. Para su colocación, se debe notificar el nacimiento en un plazo de 7 días a la autoridad competente de la comunidad autónoma. La colocación del crotal se realizará como muy tarde 20 días después del nacimiento.

- Documento de Identificación Bovino (DIB), representado en la Figura 2. El DIB será expendido por la Comunidad Autónoma con todos los datos del propietario, los de la explotación y los del animal que ha sido identificado.

Es de vital importancia comprobar que cada ternero que es cargado en la explotación de origen está en posesión de los dos crotales y el DIB. Esto debe comprobarse antes de cargar y a la llegada al Centro de Concentración.

- Libro de registro de la explotación en la que se ubique el animal
- Base de datos informatizada. En España esta base de datos se denomina SITRAN, y se compone por el Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA), Registro de Identificación Individual de Animales (RIIA) y el Registro de Movimientos (REMO).

“Código de identificación individual”=ES+12 dígitos



Figura 1. Ejemplo de crotal en bovinos

DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN PARA BOVINOS

ejemplar 2

Espacio para el escudo o logo de la CCAA.

Fecha de expedición
Firma o sello de la autoridad competente

NUMERO DE IDENTIFICACION
ES 05 07 0150 8111




ESPAÑA

Recuadro reservado para anotar el identificativo de los toros de lidia

DATOS DEL ANIMAL	
FECHA DE NACIMIENTO	01/01/2000 SEXO macho RAZA <i>avileña</i> PAÍS DE NACIMIENTO España
Código de la Madre	ESBA0000AA EXPLOTACIÓN DE NACIMIENTO ES000000000000
PAÍSES DE ENGORDE	

DATOS DE LA EXPLOTACION	
Código ES000T000	 TITULAR XXXXX XXXXX XXXXX DNI/CIF 00000000B
FECHA DE INCORPORACION A LA EXPLOTACION 00/00/0000	

DATOS SOBRE LA BAJA EN LA EXPLOTACION	
CAUSA BAJA EN LA EXPLOTACION EL DIA ____/____/____ POR:	FIRMA O SELLO
MUERTE <input type="checkbox"/>	
SALIDA <input type="checkbox"/> con destino a _____	

espacio de libre disposición para la inclusión de otras informaciones por la autoridad competente


 ES 05 07 0150 8111 01 01 2000 01 1121 ESBA0000AA

Figura 2. Ejemplo de Documento de Identificación para Bovinos (DIB)

Por otra parte, centrándonos en el transporte del ganado tanto desde las explotaciones de origen al Centro de Concentración como desde éste hasta el destino final, las personas encargadas de transportar los animales vivos deben de estar registrados oficialmente como transportistas. Así mismo, deben de estar en posesión de un certificado oficial por haber superado un curso de bienestar animal.

En caso de durar más de 8 horas el viaje, el transportista tendrá que rellenar una hoja de ruta como la que se muestra en la Figura 3.

NÚMERO AUTORIZACIÓN DE LA PERSONA TRANSPORTISTA	CONDUCTOR (NIF O PASAPORTE)	NACIONALIDAD DEL CONDUCTOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN MEDIO DE TRANSPORTE Y CONTENEDOR	FECHA TRASLADO	HORA INICIO VIAJE	DURACIÓN PREVISTA (HORAS)	CÓDIGO REGA ORIGEN	PROPIETARIO DE LOS ANIMALES

Figura 3. Ejemplo de hoja de ruta para transportistas

2.5. Alimentación

La alimentación de los terneros durante el tiempo que permanezcan en la explotación se va a organizar en dos grupos. Por una parte se encuentra la alimentación de los terneros de raza frisona, con una edad de 10 días como mínimo y 30 como máximo. Son animales que aún no han sido destetados, por lo que su alimentación se basa en el empleo de lacto-reemplazantes, utilizando siempre ésta de alta calidad. Por otro lado se encuentra la alimentación del resto de terneros (pasteros), los cuales llegan a la explotación ya destetados. La edad de destete de los terneros ronda los 3 meses. Por ello, los terneros que van a ser recogidos por el promotor del presente proyecto tienen una edad mínima de 3 meses, alcanzando como máximo el año. Esta diversidad de edades va a permitir, junto con las diferentes razas, llevar a cabo unos lotes muy distintos y cubrir todo los encargos.

2.5.1. Alimentación de terneros frisones

Los terneros frisones que se recogen por las explotaciones de la zona son machos, como ya hemos comentado anteriormente. Esto se debe a que las hembras se mantienen en la explotación para la recría, o son vendidas a otras ganaderías con esa misma finalidad. Los terneros son recogidos por las explotaciones con una edad comprendida entre los 10 y los 30 días, lo que implica que aún no están destetados, por lo que se alimentan de leche materna.

Para poder alimentar a estos terneros de forma correcta se utilizará un lacto-reemplazante de alta calidad. El consumo diario de leche por cada ternero es aproximadamente de 6 litros de leche (3 litros en cada toma; una por la mañana y otra por la noche).

Para la preparación del lacto-reemplazante se necesita una cantidad de 120 gramos de producto por litro de agua, por lo que serán necesarios 720 gramos de lacto-reemplazante animal y día. Además se recomienda que el agua esté a una

temperatura aproximada de 40 grados centígrados. La mezcla se realizará en una máquina nodriza capaz de mantener el alimento a una temperatura constante y con capacidad de hasta 100 terneros.

El valor nutritivo del lacto-reemplazante utilizado es el que se encuentran reflejado en la Tabla 1

Tabla 1. Valor nutritivo del lactoreemplazante

Especificaciones nutritivas	
Proteína Bruta	22 % MS
Extracto Etéreo	20 % MS
Lactosa	46 % MS
Cenizas	9 % MS
Ca	0,8 % MS
P	0,5 % MS
Fe	100 ppm
Zn	40 ppm
Cu	10 ppm
Vitamina A	25000 UI/Kg
Vitamina D	5000 UI/Kg
Vitamina E	42 UI/Kg

2.5.2. Alimentación de terneros pasteros

Los terneros pasteros son aquellos que se han criado con sus madres en pastoreo y son vendidos para cebo, una vez que están destetados. El destete se suele realizar a partir de los 3 meses de edad, y consiste en separar a los terneros de sus madres, a fin de que éstas interrumpan la producción de leche y, consecuentemente, disminuyan sus requerimientos nutricionales.

Como ya se ha comentado anteriormente, los terneros que llegan al Centro de Concentración ya han sido destetados en su explotación de origen, por lo que la alimentación se basa en alimentos sólidos, pienso y paja de cereal.

El pienso que se va a suministrar, se trata de un pienso para terneros en crecimiento, cuya composición y valor nutritivo se detallan en la tabla 2 y 3 respectivamente.

Inicialmente, los terneros comienzan consumiendo una cantidad de pienso de unos 3 kg al día, llegando a consumir en sus últimos días hasta 8 kg. Por tanto, en el Centro de Concentración se suministrará una cantidad media de 5 kg de pienso diarios a cada ternero. El alimento se suministra de forma manual, con la ayuda de un tractor.

Tabla 2. Pienso para terneros en crecimiento

Ingredientes (%)	
Maíz Grano	45,0
DDG Maíz	16,0
Cebada Grano	14,5
Colza	8,00
Cascarilla de soja	6,00
Soja	5,30

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Tabla 2 (Cont.) Pienso para terneros en crecimiento

Ingredientes (%)	
Aceite de soja	2,00
Carbonato	1,60
Bicarbonato sódico	0,80
Sal	0,40
Corrector terneros	0,40

Tabla 3. Composición química y valor nutritivo del pienso para terneros en crecimiento

Composición (% sobre MS)	
Almidón	35,5
Proteína Bruta	17,0
PDI	11,1
PDIA	5,0
PDIN	6,1
Unidades Forrajeras Carne (UFC)	1,05
PDI/UFC	106
Extracto Etéreo	4,3
Fibra Bruta	4,74
Fibra Neutro Detergente	19,9
Ca	0,94
Na	0,39
P	0,38

La paja de cereal que se va a suministrar a los terneros corresponde con paja de trigo o de cebada. El valor nutritivo de la paja de cereal, que se encuentra representado en la Tabla 4, es bajo, pero puede incrementarse mediante tratamientos con álcalis, amoníaco o urea. La cantidad a incorporar de éste producto será de 800 gramos de media por cabeza y se hará a través de un comedero de rejillas exclusivamente para paja.

Tabla 4. Composición química de la paja de cereal

Composición (% sobre MS)	
Almidón	0,70
Proteína Bruta	3,70
PDI	9,90
PDIA	4,60
PDIN	5,3
Unidades Forrajeras Carne (UFC)	0,70
Extracto Etéreo	1,6
Fibra Bruta	70,0
Fibra Neutro Detergente	6,90
Ca	1,55
Mg	0,25
P	0,24

2.6. Agua

No se debe olvidar la incorporación de agua a la dieta del animal. Las necesidades de agua varían en función de los siguientes factores:

- Ligados al animal: edad, tamaño, peso, raza... La lactación es el estado fisiológico que más incrementa los requerimientos de agua debido a que ésta constituye el 87% de la leche. Esto determina que las vacas lecheras tienen mayores necesidades que las que no están produciendo leche. Igualmente, vacas gestando o animales en crecimiento con altas tasas de ganancia son categorías que demandan más agua. Como consecuencia de esto los requerimientos de agua son mayores relativamente en animales jóvenes y altamente productivos que en animales viejos y menos productivos.
- Ligados al alimento: cantidad, calidad, presentación... Como regla general todos los forrajes secos demandan mayor cantidad de agua que los forrajes verdes. Además el consumo de ciertos nutrientes, como dietas altas en sal, bicarbonato de sodio o proteínas también aumentan el consumo de agua.
- Ligados al medio ambiente: temperatura y humedad. Éstos elementos son sumamente importantes durante los periodos de estrés calórico, ya que es indispensable para la transferencia de temperatura desde el cuerpo al ambiente. De manera similar, la capacidad calórica del agua corporal actúa como un aislante y conserva el calor en las épocas de fríos intensos. El aumento de temperatura incrementa el consumo de agua, e incrementos de 18 a 30°C en la temperatura ambiental determinan aumentos del orden del 30%. La exposición al sol también afecta al consumo del agua y en los meses de verano los animales sin sombra pueden llegar a consumir hasta un 20% más de agua que los que disponen de ella.
- Ligados al propio agua: limpieza, olor, sabor, calidad... El consumo de agua de mala calidad lleva a una disminución del consumo de la misma. Un mal sabor y olor, contenidos elevados de sales, presencia de sustancias químicas tales como nitratos, sulfatos o sodio, minerales en exceso, compuestos tóxicos y de microorganismos, hacen que el consumo de agua por parte de los terneros disminuya considerablemente.

2.6.1. Cálculo de necesidades de agua

Para el vacuno de carne las necesidades de agua son de entre 7 y 9 litros de agua por cada 100 kg de peso vivo. El peso medio de los animales que va a existir en el Centro de Concentración va a variar en función de su edad. Atendiendo a estas diferencias los pesos, las necesidades de agua se pueden observar en la tabla 5.

Tabla 5. Necesidades de agua en función del peso vivo

Edad (meses)	Peso medio (kg)	Necesidad de agua (l/día)
3	120	8,4 – 10,8
6	150	10,5 – 13,5
9	200	14 – 18
12	400	28 – 36

Las necesidades medias de agua en el Centro de Concentración son de entre 15 y 20 litros por cabeza.

Para calcular las necesidades de agua, no se tiene en cuenta la presencia de los terneros de raza frisona, puesto que éstos ingieren el agua en el alimento, por lo que no se les aporta agua de forma suplementaria.

2.6.2. Calidad del agua

La calidad del agua es un factor muy importante, puesto que afecta tanto al consumo de alimentos como a la salud del animal, ya que si la ingestión disminuye, se producen problemas de desequilibrio hídrico.

Es importante conocer la procedencia del agua que se va a suministrar en el Centro de Concentración, así como su clasificación tras su análisis de laboratorio. Sanitariamente las aguas pueden ser potables, sanitariamente permisibles y no potables.

2.6.2.1. Agua potable

El agua potable reúne una serie de características que se expresan a continuación en la Tabla 6

Tabla 6. Características del agua potable

Características organolépticas	
Olor	Ausencia (se tolera los de tratamientos sanitarios y de su procedencia)
Sabor	Ausencia (se tolera los de tratamientos sanitarios y de su procedencia)
Color (Pt-Co)	De 1 a 20 mg/l
Turbidez	De 1 a 6 UNF (unidades de formancina)
Características físico-químicas	
pH	6,5 – 9,5
cE	400 – 500 mS/cm
Cloruros	350 mg/l
Sulfatos	400 mg/l
Calcio	200 mg/l
Magnesio	50 mg/l
Aluminio	200 mg/l

Tabla 7 (Cont.) Características del agua potable

Componentes	
Nitratos	50 µg/l
Nitritos	0,1 µg/l
Amoniaco	0,5 µg/l
Fenoles	1 µg/l
Detergentes	1 µg/l
Hierro	200 µg/l
Manganeso	50 µg/l
Cobre	1500 µg/l
Componentes tóxicos	
Arsénico	50 µg/l
Cadmio	5 µg/l
Cianuros	50 µg/l
Cromo	50 µg/l
Mercurio	1 µg/l
Antimonio	10 µg/l
Níquel	50 µg/l
Plomo	50 µg/l
Caracteres microbiológicos	
Bacterias aerobias a 37°C	200 bac/ml
Coliformes y Streptococos fecales	Ausencia en 100 ml
Clostridium	Ausencia en 20 ml
Parásitos y otros patógenos	Ausencia
Elementos formes	Ausencia a simple vista

El agua con el que se va a surtir al Centro de Concentración procede de la toma general de agua potable del municipio. Sin embargo, y con el fin de garantizar plenamente la seguridad de los animales, se realizará un análisis del agua una vez al año.

2.6.2.2. Agua sanitariamente permisible

Es aquella en la que alguno de sus caracteres físico-químicos sobrepasa los límites tolerables, salvo en lo referente a productos tóxicos y contaminación fecal.

No podrán ser calificadas como aguas sanitariamente permisibles aquellas que sobrepasen los límites microbiológicos plasmados en la Tabla 7.

Tabla 7. Límites microbiológicos sanitariamente permisible en agua

Coliformes y Streptococos	10 en 100 ml
Clostridium	2 en 20 ml
Coliformes fecales	Ausencia
Parásitos y otros gérmenes patógenos	Ausencia

2.6.2.3. Agua no potable

Se trata del agua cuyas condiciones físico-químicas y/o caracteres microbiológicos impiden su inclusión en alguna de las clases anteriores. Está prohibida su utilización para los animales.

2.7. Camas

En cualquier lugar donde se encuentre un animal, éste necesita un lugar cómodo donde descansar. Para ello, a través del estudio de alternativas, se ha llegado a la conclusión que la mejor manera de garantizar la comodidad y el bienestar animal consiste en cubrir la solera con cama de paja. Ésta hace que se absorban las deyecciones y el animal permanezca seco, además de garantizar su confort durante el corto periodo de tiempo que permanezca en el Centro de Concentración.

La cantidad media de paja que se estima para camas es de 1,5 kg por cabeza durante los 3 días que permanezcan en la explotación, es decir 1,5 kg de paja por animal a la semana. Esto hace que las necesidades anuales sean de 24.300 kg de paja (1,5 kg paja/semana x 300 animales/semana x 52 semanas/año), considerando 300 animales, cifra máxima para la cual se proyecta el Centro de Concentración.

A este material de cama añadirá superfosfato, con el fin de absorber el exceso de humedad en la paja. Las necesidades de superfosfato por cabeza a la semana asciende a 300 gramos, lo que supone 4860 kg anuales, dato resultante de multiplicar el número máximo de cabezas proyectado por los días al año que están los animales en el Centro de Concentración (0,3 kg paja/semana x 300 animales/semana x 52 semanas/año)

La retirada de las camas se llevará a cabo cuando el Centro de Concentración permanezca vacío, es decir, los días comprendidos entre el miércoles y el domingo. Para ello se usará un tractor con pala frontal, que ayudará al operario a depositar las camas junto con los desechos producidos por el animal en la plataforma proyectada para producir compost.

2.8. Gestión del estiércol

El estiércol será almacenado en la plataforma proyectada con el fin de producir compost.

2.8.1. Producción de estiércol

La producción de estiércol de un ternero de edad inferior a un año se estima que sea 7 kg al día. Puesto que los terneros van a permanecer como máximo 3 días en el Centro de Concentración la producción media de estiércol por ternero a la semana será de 21 kg. Pese a que la capacidad máxima del Centro es de 300 cabezas, éste no siempre se encontrará completo. Sin embargo la producción se estimará máxima, para evitar problemas de exceso de estiércol, lo cual implica una producción de 340.200 kg al año (21kg semana/ternero x 300 terneros/semana x 52 semanas/año). A esta cifra hay que sumar la cantidad de paja utilizada como material de cama, puesto que será extraído de forma simultánea para la formación del compost. El total de desechos producidos asciende a 364.500 kg.

2.8.2. Formación de compost

El compost es una mezcla de materia orgánica con un alto nivel de descomposición que posee las siguientes características:

- Rica en materias orgánicas.
- Alta concentración de nutrientes.
- Alta capacidad de retención de agua y nutrientes (capacidad de cambio catiónico)
- Favorece el crecimiento de una vida abundante y gran diversidad de microorganismos que benefician el desarrollo de las plantas.
- Mejora la estructura del suelo.
- Evita que se pierdan los nutrientes por lixiviación.

El compost es obtenido de manera natural por descomposición aeróbica de los residuos orgánicos producidos por los animales (purines y excrementos) junto con la paja utilizada de cama. El proceso se lleva a cabo en los cuatro pasos que se explican a continuación y se encuentra esquematizado en el Grafico 1.

- Periodo Mesolítico: La masa vegetal se encuentra a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- Periodo Termofílico: Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C los microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporógenas y actinomicetos. Estos microorganismos son encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
- Periodo de enfriamiento: Cuando la temperatura es menor de 60 °C reaparecen los hongos termófilos que re invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de los 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.
- Periodo de maduración: Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

Gráfico 1. Proceso de compostaje



2.8.3. Destino del compost

Este producto es muy demandado en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

El compost producido será regalado a los agricultores y hortelanos de la zona, puesto que se trata de un producto muy demandado para ellos pero excedente para el presente proyecto. El precio será cero, encargándose ellos mismos de las labores de transporte del producto hasta la zona que sea necesario.

3. Plan de trabajo del proceso productivo

3.1. Trabajos diarios

En este apartado se hace referencia a los trabajos que se van a realizar durante los días que permanezcan los animales en el Centro de Concentración. Por norma general estos días serán los domingos, lunes, martes y algún miércoles. Las actividades realizadas a diario son las siguientes:

Suministro de alimentos y agua

Es fundamental el aporte de alimento y agua a diario a los animales para mantener o mejorar su estado fisiológico durante su estancia en el Centro de Concentración.

El alimento se aportará de forma manual con la ayuda auxiliar del tractor, mientras que el agua se distribuirá desde los depósitos.

Ésta labor se realizará dos veces al día durante los días que permanezcan los animales en el Centro de Concentración, una vez por la mañana y otra por la tarde.

Revisión y control del ganado

Todos los días se llevará a cabo una observación de los animales con objeto de detectar cualquier anomalía, enfermedad o problema que pueda ser relevante. Se observarán los animales y su comportamiento para verificar el grado de idoneidad y homogeneidad de los lotes.

El encargado de la labor anotará en el libro de registro cualquier hecho que sea relevante y considere de interés para un mayor conocimiento del comportamiento de los animales.

Operaciones de limpieza

Se realizarán a diario operaciones básicas de limpieza, como la limpieza de los comederos o de los bebederos. Además se limpiarán los pasillos de la nave, así como los accesos, con el fin de mantener en buenas condiciones higiénicas.

Revisión de las instalaciones

Es importante revisar las instalaciones del Centro de Concentración a diario para comprobar su buen estado y la idoneidad de las mismas. Esto incluye la revisión de los comederos, bebederos, depósitos de agua, maquinaria, puertas, vallas o cancelas e incluso la estructura de la propia nave.

3.2. Trabajos semanales y/o periódicos

Estas actividades se realizan una vez los animales hayan salido del Centro de Concentración. Generalmente se llevan a cabo entre jueves y viernes y hace referencia a las siguientes:

Recepción y salida de animales de la explotación

Se incluyen los trabajos realizados a la entrada y salida de animales del Centro de Concentración. Tanto para la carga como para la descarga se empleará la manga de manejo, lo que facilita el manejo y donde se podrán observar mejor los animales a su llegada. Como medio auxiliar para el manejo de animales y limitante de espacio se podrá utilizar ocasionalmente el pastor eléctrico.

En el momento de la recepción tendrá lugar un control de los animales, donde se incluye la aplicación de vacunas y desparasitaciones en caso de ser necesarias. Será en este momento también la formación de lotes. Como se ha comentado anteriormente, es estrictamente necesario comprobar que los terneros están en posesión de los dos crotales y el DIB, para garantizar su identificación y trazabilidad a lo largo de todo el proceso de compra – venta.

La recepción de los animales tendrá lugar entre el domingo, lunes y martes de cada semana, días en los que los operarios se encargan de recoger a los animales por las explotaciones de la zona.

Limpieza de comederos y bebederos

Se procederá a la eliminación de restos alimenticios y cualquier otro objeto que pudiera encontrarse en los comederos con el fin de mantener las condiciones de higiene y evitar la presencia de roedores.

En los bebederos la limpieza es básica para evitar las posibles averías por obturación provocadas principalmente por la acumulación de restos alimenticios.

Retirada de las camas

Tras la finalización de un ciclo (semanal) y la salida de los animales, se retirará y almacenará en la plataforma de compostaje las camas compuestas por paja y

deyecciones sólidas principalmente. Para ello se empleará un tractor con pala frontal, lo cual va a facilitar en gran medida esta actividad.

La retirada de cama se llevará a cabo generalmente los jueves o viernes de cada semana, a la vez que la limpieza y desinfección de la nave en general.

Limpieza y desinfección de la nave

Al igual que en la retirada de las camas, tras la salida de animales, cuando la nave esté libre de animales y camas, se procederá a su limpieza con agua a alta presión. La nave quedará libre de animales todas las semanas, lo cual facilita los trabajos a realizar. Posteriormente se desinfectará con formaldehído y se realizará el encalado de las paredes. Todas estas actividades son llevadas a cabo por los operarios que trabajan en el Centro de Concentración.

La limpieza y desinfección de la nave se realizará los jueves o viernes, tras la retirada de las camas.

Distribución de la paja para camas

El aporte de paja para las camas se llevará a cabo una vez se haya limpiado y desinfectado la nave. Dicho aporte se realizará de forma manual, aunque su transporte desde el almacén hasta la nave se hará con el tractor.

La cama de paja aporta a los animales mayor confort, además de ayudar a mantener una temperatura constante. También sirve como sistema para mantener seca la solera, ya que absorbe las deyecciones de los animales.

Limpieza de oficina, servicio y vestuario

Se procederá a la limpieza de la oficina, el servicio y el vestuario dos veces a la semana. Se reciclará papel, cartones, plásticos y vidrios, que son más abundantes en esta parte de la nave.

La limpieza se realizará mediante productos industriales, tales como detergentes, lejías y desinfectantes. Además también se recomienda el uso de ambientadores y otros sistemas de prevención de olores.

Tareas administrativas

Comprende las tareas que se realizan en la oficina. Abarcan actividades como:

- Control de Documentos de Identificación Bovina (D.I.B)
- Tramitación de guías de movilización bovina.
- Gestión de pagos y cobros
- Actualización de libros de registro
- Archivo de documentación (albaranes, facturas, recetas, documentación oficial...)

- Visitas a la oficina comarcal
- Visitas administrativas a la explotación: inspecciones o controles por parte de la administración

3.3. Trabajos temporales

Hace referencia a los trabajos que se llevan a cabo de forma temporal, es decir que no se realizan muy a menudo, si no cada cierto tiempo. Entre los trabajos temporales más destacados se encuentran los siguientes.

Volteo de estiércol

Para obtener un compost de calidad se procederá al volteo del mismo todos los meses. Dicha operación se llevará a cabo mediante un tractor provisto de pala frontal. Consiste en trasladar los montones de una parte de la plataforma a otra con el fin de conseguir, como se ha dicho anteriormente, un compost de calidad.

Animales enfermos

En este apartado se incluirán las actividades relacionadas con el estado sanitario de los animales. Será necesario separar a los animales enfermos o sospechosos de estarlo hasta la aplicación de tratamientos. También se incluye la retirada de cadáveres en caso de muerte.

Recepción de paja

Tiene lugar una vez al año, durante el mes de agosto. Consiste en descargar los camiones que trasladan la paja hasta el Centro de Concentración y colocar las pacas o fardos en el almacén.

Reparto del compost

La retirada del compost se hará cuando la persona interesada en ello lo necesite, siempre y cuando utilice sus propios medios, sistema que reduce notablemente la necesidad de mano de obra.

4. Medidas sanitarias y de bienestar animal

4.1. Medidas sanitarias

4.1.1. Calificación sanitaria

Actualmente, el control sanitario de los animales debe llevarse a cabo en las explotaciones ganaderas. Puesto que los terneros permanecerán, generalmente, dos ó tres días en el Centro de Concentración, no es necesario que pasen ningún control.

4.1.2. Recepción de terneros

Los protocolos sanitarios de recepción de terneros deben responder a la necesidad de evitar en lo posible la aparición de patologías, tanto entéricas como respiratorias, que pueden afectar enormemente a la rentabilidad de la explotación.

Es recomendable establecer un programa sanitario de recepción en función de las características de los animales que lleguen al Centro de Concentración. Es recomendable que el protocolo sanitario para la entrada de terneros en el Centro incluya, al menos, los siguientes puntos:

- Rehidratación.
- Complejo vitamínico mineral.
- Tratamiento preventivo en función del estado sanitario de los animales, tal como la desparasitación, tanto interna como externa. La desparasitación interna se realizará mediante desparasitantes de alto espectro, ya que se realiza una desparasitación preventiva y no se combate ninguna parasitosis en particular (en caso contrario es necesario utilizar medicamentos específicos, basados en un diagnóstico veterinario). La desparasitación externa se realiza para combatir principalmente moscas y garrapatas, las cuales son potencialmente tan dañinas como las parasitosis internas. Éstos desparasitantes pueden ser de uso externo (aplicando sobre el animal) o interno (desparasitantes inyectados)
- Si es oportuno, programas de vacunación frente a patologías respiratorias y entéricas. Éstas patologías pueden ser causadas por factores relacionados con el manejo, tales como la humedad, la temperatura o la propia edad del animal, o relacionadas con el agente, como la patogeneidad o la virulencia.

Asimismo, es recomendable establecer una vigilancia y, en su caso, tratamiento de aquellos animales que se hayan visto afectados por algún tipo de patología.

4.1.3. Tratamientos veterinarios

Será el veterinario quien deba indicar, mediante receta veterinaria, el producto a utilizar, la dosificación y el periodo de supresión en la carne. Esta receta se debe conservar durante un periodo de tiempo mínimo de cinco años desde que haya sido expedida.

Se deben utilizar materiales apropiados, limpios y desinfectados para la aplicación de productos veterinarios.

Además existe la obligación de llevar un registro de tratamientos veterinarios, que debe ser cumplimentado de forma correcta, tanto por el propietario del Centro de Concentración, como por el veterinario responsable de la preinscripción de los productos.

Los tratamientos veterinarios más habituales requeridos en el Centro de Concentración son aquellos necesarios para frenar diarreas, tales como tratamientos con electrolitos o vacunaciones. También son relativamente habituales las necesidades de frenar problemas respiratorios, los cuales son resueltos con la aplicación de antibióticos. Otra de las necesidades veterinarias en el Centro son las relativas a las curas de heridas, causadas por golpes o roces en la carga y descarga, siendo menos habituales que lo anterior.

4.1.4. Control de vectores

Es recomendable que todos los animales que llegan al Centro de Concentración estén sometidos a una especial vigilancia en las instalaciones de recepción dedicadas a tal fin.

Se deberá evitar el acceso de animales domésticos y aves a instalaciones y equipos de alimentación para el ganado, evitando de esta forma que puedan ser transmisores de enfermedades.

Por razones de bioseguridad el Centro de Concentración cuenta con un vallado en todo su perímetro para impedir el acceso de animales, personas y vehículos ajenos a la explotación.

Las instalaciones habilitadas para carga y descarga de animales y productos se encontrarán en la periferia de la explotación y, si esta circunstancia no se puede asegurar, los rodaluvios situados en la entrada servirán para la desinfección de las ruedas de los vehículos.

La entrada de personal ajeno debe restringirse lo máximo posible y, en el caso de no poder evitarse, a estas personas se les deberá dar ropa y calzado para poder acceder al Centro de Concentración.

Se debe contar con un plan de desinsectación, desratización y control de aves en los edificios y equipos del Centro. Periódicamente se debe revisar el plan de control instaurado, realizando el correspondiente mantenimiento y aplicando las medidas correctoras que se consideren oportunas.

El mantenimiento será realizado por el propio personal de la explotación, por lo que se recomienda registrar la información sobre el mantenimiento y la periodicidad con la que se lleva a cabo.

4.2. Bienestar animal y manejo general

4.2.1. Transporte de terneros

El transporte de los terneros al Centro de Concentración representa una situación causante de estrés y condiciona la respuesta inmunológica del animal. Por esa razón, la duración y las condiciones de transporte de los terneros desde la explotación de origen hasta el Centro de Concentración deben de ser idóneas para minimizar esa situación. Las normas existentes en relación a la protección de animales durante su transporte están indicadas en el Real Decreto 1041/1997, el cual resumidamente establece lo siguiente:

- No se transportará ningún animal en caso de carecer de identificación.
- Los animales enfermos o heridos no se consideran aptos para el transporte.
- Cualquier animal que enferme o se hiera durante el transporte recibirá los cuidados de primeros auxilios.

- Los animales deben de disponer de espacio suficiente que garantice su bienestar durante el transporte.
- El transportista debe poseer la autorización válida para el transporte de animales vertebrados que se efectúe dentro de la Unión Europea.
- No se debe superar la carga máxima admitida en el vehículo de transporte.
- La duración del trayecto debe respetar los tiempos de descanso y suministro de alimento y productos de hidratación de los animales.

4.2.2. Carga y descarga de animales

Se debe establecer un protocolo de carga y descarga de los animales, dado que este caso supone también un momento de aumento de estrés.

Debido a que los animales se enfrentan a un entorno nuevo, lo que supone un foco de estrés mayor, se encuentran nerviosos, desorientados y aturdidos. Para reducir al mínimo esta situación, las operaciones de carga y descarga deben realizarse de forma tranquila, evitando cualquier acto de violencia y con la supervisión del encargado de la explotación.

Es recomendado el uso de mangas, tanto en las explotaciones donde se van a recoger los animales como en el centro de concentración donde se van a descargar y posteriormente volver a cargar. Para la recogida de los animales en dichas explotaciones se recomienda poseer algún sistema portátil, con el fin de usarlo en el caso que no se disponga manga fija en el lugar de carga.

Las rampas de los camiones o remolques que vayan a transportar a los animales deben estar adecuadamente iluminadas y acondicionadas, para facilitar el acceso al interior.

En la actividad de carga y descarga de animales deberán intervenir un número de operarios que permita realizarla cómodamente, con el fin de garantizar el correcto desarrollo de las operaciones, pero evitando a su vez la intranquilidad de los animales.

Finalmente, se recomienda que a la llegada al Centro de Concentración los animales dispongan de espacios amplios y con agua y alimento.

ANEJO V: FICHA URBANÍSTICA

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

MUNICIPIO: El Astillero (Cantabria)

EMPLAZAMIENTO: Polígono 5, Parcela 21

PROMOTOR: Ganados Presmanes S.L

AUTOR DEL PROYECTO: Pilar Madrazo Ranero

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:

No existe una norma particular del municipio, por lo que se utiliza la norma de la provincia:

Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria

CALIFICACIÓN SUELO QUE SE OCUPARÁ:

Clase: Rústico

Uso: Agrícola

DESCRIPCIÓN	EN PLANEAMIENTO	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI / NO)
USO DEL SUELO	Rústico	Rústico	Sí
USO COMPATIBLE	Rústico	Rústico	Sí
COEFICIENTE OCUPACIÓN (%)	6.000 m ²	2.000 m ²	Sí
Nº PLANTAS s/rasante	1 planta	1 planta	Sí
ALTURA MÁXIMA (cubrería)	9 metros	7,5 metros	Sí
VUELO MÁXIMO	1 metro	-	Sí
RETRANQUEO	≥ 3 metros	25 metros	Sí

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

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio rural

ANEJO VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO VI

1. Antecedentes _____	1
2. Características del terreno _____	1
2.1. Geomorfología _____	1
2.2. Sismicidad _____	1
3. Trabajos de reconocimiento _____	3
3.1. Calicatas _____	3
3.2. Ensayos de penetración dinámica _____	4
4. Niveles geotécnicos, excavación y empujes _____	5
4.1. Niveles de terreno _____	5
4.2. Excavaciones _____	5
5. Conclusiones _____	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Profundidades de ensayos _____	4
---	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica. _____	2
---	---

1. Antecedentes

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características de terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

El objeto del presente estudio es la determinación de las características fisicoresistentes de los materiales del subsuelo, que servirán de apoyo a las cimentaciones de las estructuras proyectadas. La necesidad del estudio parece justificada por la ausencia de datos concretos sobre las características geotécnicas del terreno.

Las construcciones se llevarán a cabo en la parcela número 21 del polígono 5 de la localidad cántabra de Guarnizo, situada en el término municipal de El Astillero. Tiene una superficie de 6,7458 ha y una pendiente del 4,8 %.

En función de las características del proyecto, el Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación encuadra esta construcción dentro de la categoría C-1 (Otras construcciones de menos de 4 plantas). El grupo de terreno se considera como T-1 (Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual de la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados), siguiendo la nomenclatura de dicho documento.

2. Características del terreno

2.1. Geomorfología

Según el mapa Geológico de España denominado Santander (Hoja 35, División 19-4, Huso 30) la parcela donde se ubicará la construcción proyectada se asienta sobre materiales "Areniscas y conglomerados y/o calizas arrecifales rosadas" del Tercio Superior.

2.2. Sismicidad

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

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

Clasificación de construcciones (Apartado 1.2.2.)

A los efectos de esta Normal, de acuerdo con el uso a que se destinan y con los daños que puede ocasionar su destrucción se considera *De importancia normal*: aquellas cuya destrucción por el terreno pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Criterios de aplicación de la Norma (Apartado 1.2.3.)

La legislación recoge tres excepciones en las que la aplicación de esta Norma no es obligatoria, entre la que se encuentra: las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica es inferior a $0,04 \cdot g$, siendo g la aceleración de la gravedad. Observando la Figura 1, g en la zona cantábrica es inferior a $0,04$.

Cumplimiento de la Norma (Apartado 1.3)

El cumplimiento de esta Norma debe estar presente en la fase de proyecto y en la fase de construcción, así como durante la vida útil del edificio.

Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica (Apartado 2.1.)

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la Figura 1. La zona cantábrica, lugar donde se va a desarrollar el presente proyecto, se encuentra libre de peligrosidad sísmica.

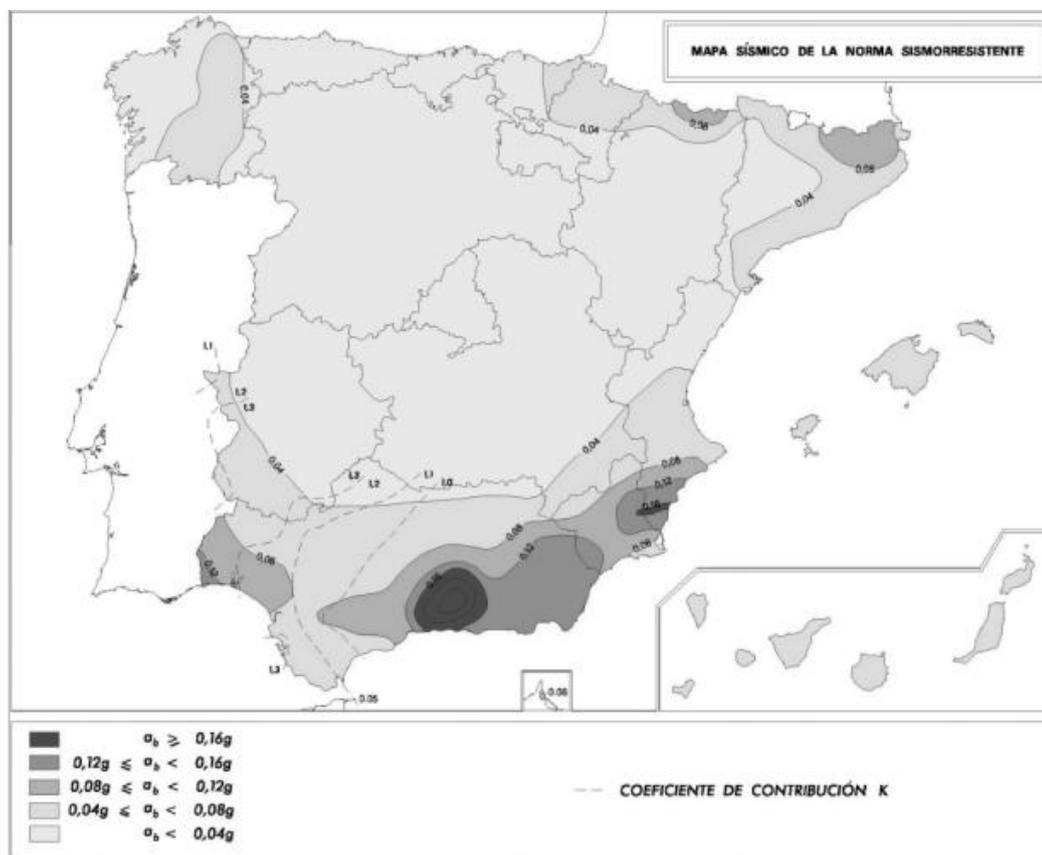


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica.

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

3. Trabajos de reconocimiento

3.1. Calicatas

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

Calicata C-1

En los primeros 30 centímetros el terreno es tierra vegetal. Se trata de arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Entre la cota -0,30 y la -0,9m son arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde el nivel del suelo hasta los -0,9m el suelo está seco-húmedo y tiene una consistencia firme y compacta. Por último desde la cota -0,9 hasta los -3m son arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón.

Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo esta a -2,5m por lo que se trata de una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,5m. La consistencia del suelo es firme y compacta.

Calicata C-2

En los 25 centímetros más superficiales el terreno es, al igual que en el anterior, tierra vegetal arenoso de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde esa cota hasta los -0,50m son arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde el nivel del suelo hasta los -0,50m el terreno está seco-húmedo con una consistencia firme y compacta. Finalmente, los 2 metros y medios restantes son arenas arcillosas y arcillas arenosas de color gris-verdoso y marrón.

Existe también en esta parte del terreno presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático se sitúa a -2,40m por lo que tiene humedad elevada e incluso empapada en cotas interiores a lo 2,30m. La consistencia del suelo es, al igual que en la calicata C-1 firme y compacta.

Calicata C-3

En los primeros 30 centímetros el terreno es tierra vegetal, siendo arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde ese punto hasta los -0,70m se trata de arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde los 0m has los -0,70 el terreno se encuentra seco-húmedo con una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,70 has los 3 metros de profundidad el terreno está compuesto por arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón.

Se detecta en este caso también la presencia de cimentación por carbonatos. En esta parte del terreno el nivel freático esta a 2,2m de profundidad, por lo que se trata

de una zona con alta humedad e incluso empapado por debajo de los 2,2 metros. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

Calicata C-4

En los primeros 40 centímetros el terreno es tierra vegetal, con arenas de color marrón oscuro y con presencia de raíces. Desde los 40 centímetros hasta los 90 son arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. A partir de la superficie hasta los -90 centímetros el terreno está seco-húmedo y con una consistencia firme y compacta. Finalmente, desde esta cota hasta los 3 metros el terreno está formado por arenas arcillosas y arcillas arenosas de color gris-verdoso y marrón.

Como en las otras calicatas, se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático en este caso está a -2,20m por lo que se trata de una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los dos metros. La consistencia del suelo es blanda y poco compacta.

Análisis de agua subterránea

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

3.2. Ensayos de penetración dinámica

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

La puntaza del penetrómetro se introduce en el interior del terreno golpeada de forma continua por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. Simultáneamente se va anotando el número de golpes que son necesarios para introducir el varillaje 20 centímetros.

Las profundidades alcanzadas medidas desde la superficie topográfica en el momento de su ejecución se indican en la Tabla 1.

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

Tabla 1. Profundidades de ensayos

4. Niveles geotécnicos, excavación y empujes

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

4.1. Niveles de terreno

Nivel I Tierra vegetal

Inicialmente se ha detectado un nivel de tierra vegetal con una potencia reconocida visualmente en las calicatas realizadas de 0,2 a 0,4 metros aproximadamente. Se encuentra constituido por arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces.

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

Nivel II Arenas

Infrayacente al nivel anterior y con una profundidad de 0,2 – 0,6 metros, litológicamente se encuentra constituido por arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro.

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

Nivel III Arenas arcillosas y arcillas arenosas

Por último y presente en todas las calicatas realizadas, se ha reconocido este segundo nivel a partir de una profundidad de 0,5 – 0,9 metros, presentando una potencia superior a las inspecciones visuales realizadas. Se trata de unas arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón, detectándose la presencia de cementación carbonatada.

4.2. Excavaciones

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

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

5. Conclusiones

En base a todos los datos existentes y los trabajos realizados se concluye lo siguiente:

- No hay presencia de nivel freático al nivel de la cimentación.
- Se considera necesaria la retirada de capa arable.
- No se considera necesario el empleo de cementos especiales en la cimentación.
- La profundidad de resistencia de la edificación con las zapatas proyectadas está en torno a un metro.
- No hay riesgos sísmicos.
- No hay problemas de expansividad.
- No hay agresividad química del suelo.
- La tensión de cálculo será de $0,2 \text{ N/mm}^2$, atendiendo a la tabla D.25 del DB-SE-C: Presiones admisibles en función de los tipos de terrenos.
- Se aconseja la utilización de zapatas aisladas con vigas de atado para reforzar la cimentación.

En Palencia, mayo de 2016

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VII: MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción	1
2. Legislación vigente	1
3. Incidencia de la actividad en el medio	2
3.1. Acciones causadas durante la fase de ejecución	2
3.2. Acciones causadas durante la fase de explotación	3
3.3. Medidas correctoras previstas	3
3.3.1. Medidas correctoras previstas durante la ejecución	3
3.3.2. Medidas correctoras previstas durante la explotación	4

1. Introducción

El presente proyecto se redacta con el fin de implantar un Centro de Concentración de ganado vacuno en el término municipal de El Astillero, en la provincia de Cantabria. Concretamente se proyecta la construcción en la parcela número 21 del polígono 5 en la localidad de Guarnizo.

El Centro de Concentración está dimensionado para un máximo de 300 plazas. La función principal de dicha construcción es alojar a los animales hasta que sean trasladados a su destino correspondiente (matadero, cebadero, mercado de ganados...)

2. Legislación vigente

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

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

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

La explotación que se proyecta tiene una capacidad máxima de 300 cabezas. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, puesto que la explotación proyectada tiene una capacidad máxima de 300 cabezas (no supera las 400 anteriormente comentadas) el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

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

3. Incidencia de la actividad en el medio

3.1. Acciones causadas durante la fase de ejecución

Durante la ejecución del proyecto hay que organizar y acondicionar la parcela para poder comenzar los trabajos, hacer los pertinentes movimientos de tierras, cimentación, estructura, trabajos de albañilería, carpintería, pintura, aplicación de la solera y alicatados. Para ello se va a utilizar la siguiente maquinaria:

- Camiones de transporte de materiales.
- Motoniveladora.
- Retroexcavadora y retrocargadora.
- Camión pluma.
- Maquina hormigonera.
- Camión hormigonera.

Los riesgos que implican la realización de esta fase son los que se exponen a continuación:

Contaminación por los residuos generados en la construcción

Los residuos generados en la fase de construcción serán transportados a una planta de residuos de construcción y demolición, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13/febrero/2008).

Contaminación acústica: Ruidos provocados por la maquinaria empleada

Tiene escasa importancia debido a la reducida permanencia temporal, además, se recupera la situación inicial cuando termina el periodo de acción. La contaminación acústica también provoca molestias y daños a la fauna, sin embargo, no se tiene constancia de grupos de animales ni de especies protegidas, con lo que el efecto negativo es mínimo y reducido por la escasa incidencia en el tiempo.

Contaminación por partículas sólidas en suspensión

Son originadas por la maquinaria y las obras. Se depositan por gravedad durante la fase de ejecución y desarrollo de las obras, sin embargo, se recupera la situación inicial cuando termina el periodo de acción.

Emisiones de gases y vapores

Son generados durante el funcionamiento de las máquinas, pero carecen de valor significativo, por ser mínimo. Las máquinas pasan revisiones que controlan dichas emisiones y además el tiempo de permanencia es pequeño en la obra.

Impacto paisajístico o visual

Se produce una alteración visual permanente del paisaje de la zona por la introducción de un componente constructivo. El impacto es moderado por la limitación espacial y por los colores y formas empleados.

Por último cabe mencionar que se va a producir una alteración de perfil y de las propiedades edáficas debido a la compactación del terreno durante las operaciones de explanación y nivelación de la parcela de ubicación de la explotación.

Debido a la duración relativamente corta de la fase de ejecución y la escasa importancia que suponen los riesgos que se derivan de la misma, se considera que la incidencia que producen las acciones realizadas en esta fase en el medio es leve o insignificante.

3.2. Acciones causadas durante la fase de explotación

Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmosfera más perjudiciales serán los malos olores desprendidos de residuos orgánicos así como del compostaje de la materia orgánica producido en el estercolero, siendo una actividad no molesta al estar alejada de otras construcciones o viviendas. También se producirán ruidos provocados por la maquinaria y los equipos instalados pero son de escasa importancia, ya que la maquinaria a utilizar estará adaptada a la normativa vigente. Estos ruidos afectan a la fauna, pero por su reducido nivel sonoro, no son importantes y causarán un impacto mínimo.

Vertidos al medio ambiente

No se producirá ningún vertido.

Residuos generados en la explotación

Serán debidamente almacenadas y eliminadas, sin provocar vertidos en el medio ambiente.

3.3. Medidas correctoras previstas

3.3.1. Medidas correctoras previstas durante la ejecución

Se cumplirá en todo momento son lo dispuesto en Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13- FEB-2008).

Durante la realización de las obras se llevará a cabo una clasificación de residuos, separando por un lado los residuos pétreos de los residuos banales (papeles, metales, plásticos, etc.) y de los residuos potencialmente peligrosos (tanto líquidos como envases). Para lograrlo, en todo momento se contará en obra con un contenedor para residuos banales y con un recipiente especial para residuos potencialmente peligrosos.

Se esparcirá la tierra sobrante de las excavaciones y posterior relleno por la parcela, así como la tierra superficial retirada en las labores de acondicionamiento del terreno.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para todo el personal de la obra. Por tanto, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visible, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro por los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Se llevará, durante la obra, un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen en ella, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan en la propia obra.

Se acumularán los materiales de construcción en zonas específicas apartadas de zona de vegetación.

Los ruidos se evitarán en la medida de lo posible por la noche con el fin de dejar descansar a la fauna del lugar y a los habitantes de la población cercana, aunque para estos últimos se respetan las distancias mínimas exigidas.

Los daños en la flora, como consecuencia de las excavaciones, se limitarán intentando en la medida de lo posible que la zona afectada sea la menor posible.

Para evitar la producción de polvo durante la fase de construcción, se harán riegos periódicos siempre que sean necesarios.

3.3.2. Medidas correctoras previstas durante la explotación

Los suelos de todas las construcciones serán impermeables, en concreto de hormigón. Se construirá un estercolero impermeable con capacidad superior a la producción de estiércol generado en la explotación.

El tránsito de personas y vehículos se limitará estrictamente al necesario, controlándolo mediante la construcción de un vallado perimetral a la explotación.

Se procederá a una desratización periódica para el control de roedores. La limpieza y desinfección de la explotación se realizará de forma frecuente (semanalmente), de tal forma que se eviten malos olores en las proximidades, y se consigan buenas condiciones de higiene y bienestar para los animales y trabajadores.

Está garantizado el suministro de piensos y forrajes por la existencia, entre las construcciones proyectadas, de espacio bajo cubierta para su almacenaje.

La explotación contará con asistencia técnica veterinaria, que establecerá un programa sanitario y se someterá a lo dispuesto en la legislación vigente en lo referente al bienestar animal.

Para las posibles bajas que se produzcan en la explotación, se notificará la circunstancia a la Unidad Veterinaria correspondiente, se actualizará el Libro de Explotación y se cumplirá el Reglamento de la CE nº1774/2002 de 3 de octubre, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

El promotor encargará la retirada del cadáver a una empresa especializada mediante la contratación de un seguro.

Para la correcta gestión de envases generados, se realizará un contrato con una empresa que se encargará de su recogida según una periodicidad fijada. Hasta su retirada de la explotación, estos envases estarán depositados en condiciones adecuadas de separación por materiales.

El resto de basura generada será recogida con una frecuencia que asegure que no se amontone (diariamente si es posible), y trasladada a un lugar adecuado y permitido para ello.

El estiércol se regalará a pequeños agricultores u hortelanos de la zona que lo utilizarán como aportación de fertilizante en sus tierras, consiguiendo una mejora de calidad de los suelos al aumentar el contenido de materia orgánica.

ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 1: DISEÑO DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VIII SUBANEJO 1

1. Diseño general de las obras _____	1
1.1. Nave principal _____	1
1.1.1. Necesidades de espacio de la nave principal _____	1
1.1.2. Diseño de la nave principal _____	1
1.2. Nave almacén _____	2
1.2.1. Necesidades de espacio del almacén _____	2
1.2.2. Diseño de la nave almacén _____	3
1.3. Placa de compostaje _____	3
1.3.1. Necesidades de espacio de la placa de compostaje _____	3
1.3.2. Diseño de la placa de compostaje _____	4
1.4. Normativa utilizada _____	4
2. Memoria de cálculo _____	6
2.1. Cálculo mediante METALPLA XE _____	6
2.2. Características de los materiales a utilizar _____	6
2.3. Acciones adoptadas en el cálculo _____	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del hormigón _____	6
Tabla 2. Características del acero para armaduras _____	7
Tabla 3. Perfiles de acero _____	7
Tabla 4. Grado de aspereza _____	8

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Zonas climáticas de invierno _____	8
Imagen 2. Velocidad básica del viento (m/s) _____	9

1. Diseño general de las obras

En el presente anejo se describen las mediciones y cálculos justificativos de las edificaciones existentes en el proyecto.

Éste consta de dos naves paralelas, denominadas nave principal y nave almacén, separadas entre sí una distancia de 10 metros. Además se diseña una placa de compostaje con el fin de almacenar los residuos orgánicos generados.

1.1. Nave principal

1.1.1. Necesidades de espacio de la nave principal

Durante la estancia de los terneros en el Centro de Concentración, éstos necesitan estar controlados para asegurar o garantizar las mejores condiciones. Para ello se debe tener en cuenta el espacio necesario por cada ternero, que se considera de aproximadamente 3,5 m² de media por cabeza. Como se ha comentado en otros apartados, la capacidad máxima del Centro de Concentración es de 300 cabezas, por lo que:

$$3,5 \text{ m}^2 / \text{animal} \cdot 300 \text{ animales} = 1.050 \text{ m}^2$$

A estos 1.050 metros cuadrados, hay que añadir las dimensiones que tiene el pasillo.

1.1.2. Diseño de la nave principal

La nave principal cuenta con unas dimensiones exteriores de 60,00 m x 25,00 m, ocupando una superficie total construida de 1.500 m².

La cimentación está constituida por tres tipos de zapatas, puesto los que pódicos hastiales están compuestos por dos zapatas diferentes, las dos laterales y las dos interiores. Las dimensiones de las zapatas son las siguientes:

- Zapatas en pilares de pódicos tipo: 2,70 m x 2,70 m x 0,90 m
- Zapatas en pilares de pódicos hastiales: 1,50 m x 1,50 m x 0,50 m
1,30 m x 1,30 m x 0,50 m

Éstas zapatas se encuentran unidas mediante vigas de atado de 40 cm x 40 cm, todo ello fabricado mediante hormigón armado, asentado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Los soportes van unidos a las zapatas mediante placas de anclaje, con sus correspondientes placas base, cartelas y anclajes principales.

La estructura, al igual que la cimentación, está formada por diferentes dimensiones de perfiles metálicos en los pódicos laterales y en los pódicos tipo, siendo estos:

- Pódicos tipo: Soportes metálicos HEB 220 de 5 m de alto. Dinteles metálicos IPE 360.

- Pórticos hastiales: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto los dos exteriores y de 6,23 m los dos interiores. Dinteles metálicos IPE 140.

La altura en cumbre que alcanza la nave es de 7,5 m. Para completar la estructura se colocan correas de acero IPE 100 sobre los dinteles a una distancia de 1,60 m.

La solera está formada por hormigón armado en masa HM-20 de 10 cm de espesor y malla electrosoldada 15.15.5, previa capa de 15 cm de enchado de piedra caliza.

Las fachadas se construyen mediante bloque de hormigón de 20 x 20 x 40, hasta una altura de 3,00 m en las fachadas norte y sur y totalmente cerrada en las fachadas este y oeste.

La cubierta, de paneles tipo Sándwich (peso 0,1 kN/m²), tiene una pendiente del 20,00 %.

1.2. Nave almacén

1.2.1. Necesidades de espacio del almacén

Esta nave incluye el almacén para guardar la paja, tanto para alimento como para camas, el baño y vestuario y la oficina.

Tanto el baño/vestuario como la oficina contarán con una superficie de 15 metros cuadrados cada estancia.

Las necesidades de espacio de la parte de almacén se calculan de la siguiente manera:

- Necesidades de paja para camas: 24.300 kg/año
- Necesidades de paja para alimento: 11.520 kg/año

El total de las necesidades de paja de cereal en un año asciende a 35.820 kg. Contando que las pacas con las que se va a trabajar alcanzan un peso de 200 kg aproximadamente, con unas dimensiones de 90 x 100 x 210 cm, supone un total de 180 pacas, las cuales ocupan un volumen de 340,2 metros cuadrados. Organizadas de forma que la altura de almacenamiento sea de 3 metros, la superficie que ocupan es de 113,4 metros cuadrados.

Atendiendo a todo lo anteriormente comentado, las necesidades totales de la nave son:

$$15 + 15 + 113,4 = 143,4 \text{ metros cuadrados}$$

Se construirá una superficie más amplia puesto que también será necesario guardar el tractor y poseer espacio suficiente para maniobrar cuando se proceda a cargar la paja.

1.2.2. Diseño de la nave almacén

La nave destinada a funcionar como almacén, incluyendo también la oficina y el baño/vestuario tiene unas dimensiones de 35 m x 10 m, ocupando una superficie de 350 m².

La cimentación está constituida por dos tipos de zapatas de diferentes dimensiones, las cuales son:

- Zapatas en pilares de pórticos tipo: 1,90 m x 1,80 m x 0,40 m
- Zapatas en pilares de pórticos hastiales: 1,10 m x 1,10 m x 0,40 m

Éstas zapatas se encuentran unidas mediante vigas de atado de 40 cm x 40 cm, todo ello fabricado mediante hormigón armado, asentado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Los soportes van unidos a las zapatas mediante placas de anclaje, con sus correspondientes placas base, cartelas y anclajes principales.

La estructura, al igual que la cimentación, está formada por diferentes dimensiones de perfiles metálicos en los pórticos laterales y en los pórticos tipo, siendo estos:

- Pórticos tipo: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto. Dinteles metálicos IPE 180.
- Pórticos hastiales: Soportes metálicos HEB 100 de 5 m de alto los dos exteriores y de 7,5 m el interior. Dinteles metálicos IPE 80.
- La altura en cumbrera que alcanza la nave es de 7,5 m. Para completar la estructura se colocan correas de acero IPE 120 sobre los dinteles a una distancia de 2,2 m.
- La solera está formada por hormigón armado en masa HM-20 y malla electrosoldada 15.15.5, previa capa de 15 cm de enchado de piedra.
- Las fachadas se construyen mediante bloque de hormigón de 20 x 20 x 40, cerrada completamente en las fachadas sur y oeste, totalmente abierta la fachada este y parcialmente cerrada (únicamente la zona de baño y vestuario) la fachada norte.
- La cubierta, de paneles tipo Sándwich (peso 0,1 kN/m²), tiene una pendiente del 20,00 %.

1.3. Placa de compostaje

1.3.1. Necesidades de espacio de la placa de compostaje

La cantidad de material que se va a utilizar para la formación de compost (paja de camas, estiércol y superfosfato) asciende a 364,5 toneladas anuales. Éste material será sólido, puesto que la paja junto con el superfosfato absorbe las deyecciones producidas por los animales.

Vamos a establecer una densidad del estiércol de 0,8 toneladas por metro cúbico (1,25 metros cúbicos / tonelada), con el fin de poder dimensionar el estercolero. La capacidad de almacenamiento del estercolero será de 6 meses, por lo que es necesario evacuarlo dos veces al año como mínimo.

$$364,5 \text{ toneladas} / 2 = 182,25 \text{ toneladas}$$

$$182,25 \text{ toneladas} \cdot 1,25 \text{ m}^3/\text{t} = 200 \text{ metros cúbicos}$$

El estercolero necesita una capacidad de 200 metros cúbicos. Las dimensiones del estercolero serán 16 x 8 x 1,5 (m).

1.3.2. Diseño de la placa de compostaje

Como se ha comentado, la capacidad del estercolero será de 157 metros cúbicos, con unas dimensiones de 16 x 8 x 1,5 metros.

El estercolero se encontrará semienterrado, teniendo 0,5 metros bajo el nivel del terreno y el metro restante por encima de él.

El muro del estercolero será de hormigón armado de 30 centímetros de espesor, y la cimentación con zapata corrida de 130 x 40 centímetros.

1.4. Normativa utilizada

Para llevar a cabo todo lo anteriormente descrito es necesario cumplir la normativa vigente. Para ello se aplica el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), teniendo especial relevancia los documentos básicos:

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

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

DB-SE. Seguridad Estructural

Tal y como se expone en el art. 10, el objetivo del requisito básico de “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto”.

Se precisarán dos exigencias básicas:

- Resistencia y estabilidad: se debe garantizar la resistencia y estabilidad de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las

acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- Aptitud al servicio: ésta será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

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

DN-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos

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

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

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

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

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

DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a la estabilidad y la resistencia (estados límite último) y la aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

- Estados límite últimos: Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límite últimos de estabilidad y resistencia.
- Estados límite de servicio: Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo.

DB-SE-F. Seguridad Estructural: Fábrica

No se proyectan elementos estructurales de fábrica.

2. Memoria de cálculo

2.1. Cálculo mediante METALPLA XE

Para la obtención de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales, se utiliza el programa informático Metalpla XE (www.metalpla.com).

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

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

2.2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales que se utilizan para la construcción de la estructura de los elementos de este proyecto son los que se encuentran

Tabla 1. Características del hormigón

Posición	Tipificación	Fck (N/mm ²)	Consistencia	TM (mm)	CE	C. min (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/30	15	Blanda	30	Ila	150	0,60
Zapatas	HA-25/B/20/Ila	25	Blanda	20	Ila	275	0,60

Donde:

- Fck: Resistencia característica
- TM: Tamaño máximo del árido

- CE: Clase de exposición ambiental
- C. min: Contenido mínimo de cemento
- a/c: máxima relación agua cemento

Tabla 2. Características del acero para armaduras

Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Zapatas	UNE-EN 10080 B 500 S	25

Tabla 3. Perfiles de acero

Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Vigas	S275JR	275
Pilares	S275JR	275
Perfilería en cubierta	S275JR	275

2.3. Acciones adoptadas en el cálculo

El programa empleado para el cálculo de la estructura posee una opción por la que se generan automáticamente las hipótesis de carga, lo cual facilita notablemente el trabajo a realizar.

Las acciones que calcula automáticamente el programa son las siguientes:

- Permanentes
- Mantenimiento
- Nieve
- Viento transversal A
- Viento transversal B
- Viento longitudinal

Para que el programa pueda autodimensionar las estructuras es necesario introducir una serie de datos que automáticamente se aplican a la carga correspondiente, los cuales se pueden observar a continuación.

Para el cálculo de las cargas por la nieve, es necesario saber:

- Zona: Zona 1
- Altitud (m): 20



Imagen 1. Zonas climáticas de invierno

Para el cálculo de las cargas por el viento se necesita conocer:

- Grado de aspereza: Grado III
- Velocidad: Zona C

Tabla 4. Grado de aspereza

I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios

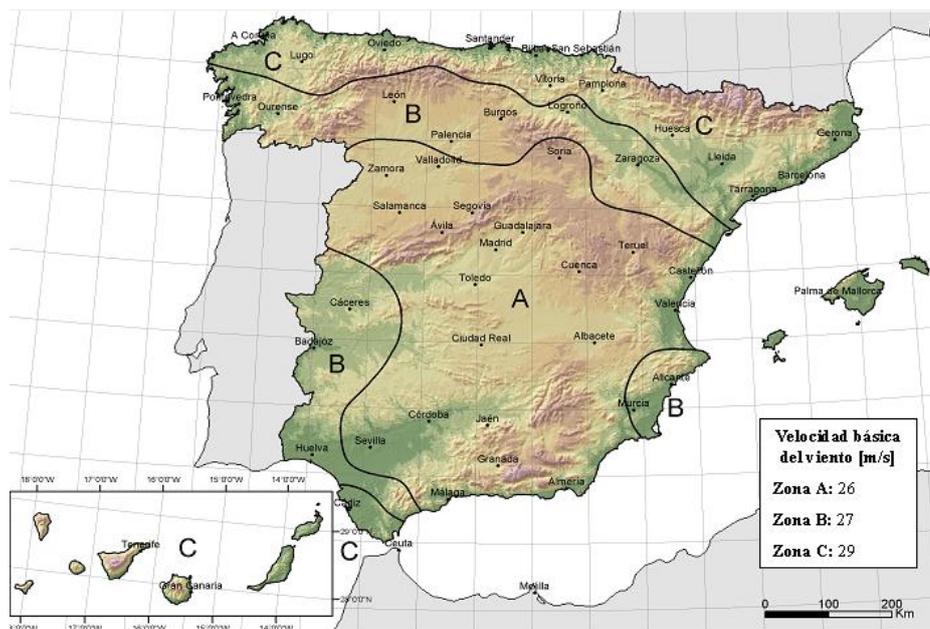


Imagen 2. Velocidad básica del viento (m/s)

A demás de todo esto, hay que indicar al programa datos generales sobre la construcción. Éstos datos fundamentales son:

Nave principal:

- Longitud total (m): 60
- Luz del vano (m): 5
- Altura (m): 5
- Luz (m): 25
- Pendiente del faldón (%): 20

Nave almacén:

- Longitud total (m): 35
- Luz del vano (m): 5
- Altura (m): 5
- Luz (m): 10
- Pendiente del faldón (%): 20

Una vez introducidos todos los datos, el programa genera automáticamente las hipótesis y combinaciones. A continuación se detalla todos los resultados obtenidos con el programa Metalpla.

Datos Generales

Número de nudos	6
Número de barras	5
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	5,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
5	5,00	7,50	0,00	Empotramiento
6	10,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	4	Pilar	4,13	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,51	7,50	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	6	Pilar	2,80	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	100	Material menú
2	I HEB	100	Material menú
3	I HEB	100	Material menú
4	IPE	80	Material menú
5	IPE	80	Material menú

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	0,210	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,860	0	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	0,860	0	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	0,965	180	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACION DE 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	: Coeficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	: 130
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1,03
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	: 1,2
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	2	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	3	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	4	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	5	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	6	0,08	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	7	0,08	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	8	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	9	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,28

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	10	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	11	-0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	12	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	13	0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	14	-0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	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>	14	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 : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	2	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	3	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	4	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	5	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	6	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02

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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	7	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	8	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	9	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	10	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	11	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	12	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	13	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	14	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<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	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02

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.

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	-1,669	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,083
	4	-0,250	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,167
2	1	-1,669	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,083
	4	-0,250	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,167
3	1	-1,669	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,083
	4	-0,250	0,050	0,000	0,000	0,000	-0,167
4	1	-3,040	-3,875	0,000	0,000	0,000	3,780
	4	-1,621	2,575	0,000	0,000	0,000	-0,531
5	1	-3,040	-3,875	0,000	0,000	0,000	3,780
	4	-1,621	2,575	0,000	0,000	0,000	-0,531
6	1	-2,492	-2,305	0,000	0,000	0,000	2,235
	4	-1,073	1,565	0,000	0,000	0,000	-0,385
7	1	-2,492	-2,305	0,000	0,000	0,000	2,235
	4	-1,073	1,565	0,000	0,000	0,000	-0,385
8	1	-0,746	2,692	0,000	0,000	0,000	-2,683
	4	0,673	-1,650	0,000	0,000	0,000	0,078
9	1	-3,040	-3,875	0,000	0,000	0,000	3,780
	4	-1,621	2,575	0,000	0,000	0,000	-0,531
10	1	-3,040	-3,875	0,000	0,000	0,000	3,780
	4	-1,621	2,575	0,000	0,000	0,000	-0,531
11	1	-0,130	4,454	0,000	0,000	0,000	-4,417
	4	1,289	-2,783	0,000	0,000	0,000	0,241
12	1	-2,360	-3,895	0,000	0,000	0,000	3,814
	4	-1,520	2,555	0,000	0,000	0,000	-0,463
13	1	-2,360	-3,895	0,000	0,000	0,000	3,814
	4	-1,520	2,555	0,000	0,000	0,000	-0,463
14	1	0,550	4,434	0,000	0,000	0,000	-4,384
	4	1,391	-2,804	0,000	0,000	0,000	0,309

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
3	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	2	-1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	2	-0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	-0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	2	-0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	5	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
2	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
3	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
4	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
5	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
6	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
7	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
8	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
9	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
10	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
11	3	-1,669	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
	6	-0,250	-0,050	0,000	0,000	0,000	0,167
12	3	-0,989	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,049
	6	-0,148	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,099
13	3	-0,989	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,049
	6	-0,148	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,099
14	3	-0,989	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,049
	6	-0,148	-0,030	0,000	0,000	0,000	0,099

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,156	-0,201	0,000	0,000	0,000	0,167
	5	0,052	0,216	0,000	0,000	0,000	-0,208
2	4	-0,156	-0,201	0,000	0,000	0,000	0,167
	5	0,052	0,216	0,000	0,000	0,000	-0,208
3	4	-0,156	-0,201	0,000	0,000	0,000	0,167
	5	0,052	0,216	0,000	0,000	0,000	-0,208
4	4	-3,028	-0,299	0,000	0,000	0,000	0,531
	5	-2,820	0,118	0,000	0,000	0,000	-0,027
5	4	-3,028	-0,299	0,000	0,000	0,000	0,531
	5	-2,820	0,118	0,000	0,000	0,000	-0,027
6	4	-1,880	-0,260	0,000	0,000	0,000	0,385
	5	-1,671	0,157	0,000	0,000	0,000	-0,100
7	4	-1,880	-0,260	0,000	0,000	0,000	0,385
	5	-1,671	0,157	0,000	0,000	0,000	-0,100
8	4	1,777	-0,136	0,000	0,000	0,000	-0,078
	5	1,986	0,281	0,000	0,000	0,000	-0,330

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
9	4	-3,028	-0,299	0,000	0,000	0,000	0,531
	5	-2,820	0,118	0,000	0,000	0,000	-0,027
10	4	-3,028	-0,299	0,000	0,000	0,000	0,531
	5	-2,820	0,118	0,000	0,000	0,000	-0,027
11	4	3,066	-0,092	0,000	0,000	0,000	-0,241
	5	3,275	0,325	0,000	0,000	0,000	-0,411
12	4	-2,965	-0,217	0,000	0,000	0,000	0,463
	5	-2,841	0,030	0,000	0,000	0,000	0,058
13	4	-2,965	-0,217	0,000	0,000	0,000	0,463
	5	-2,841	0,030	0,000	0,000	0,000	0,058
14	4	3,130	-0,010	0,000	0,000	0,000	-0,309
	5	3,253	0,237	0,000	0,000	0,000	-0,326

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
2	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
3	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
4	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
5	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
6	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
7	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
8	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
9	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
10	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167
11	5	0,052	-0,216	0,000	0,000	0,000	0,208
	6	-0,156	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,167

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
12	5	0,031	-0,128	0,000	0,000	0,000	0,123
	6	-0,093	0,119	0,000	0,000	0,000	-0,099
13	5	0,031	-0,128	0,000	0,000	0,000	0,123
	6	-0,093	0,119	0,000	0,000	0,000	-0,099
14	5	0,031	-0,128	0,000	0,000	0,000	0,123
	6	-0,093	0,119	0,000	0,000	0,000	-0,099

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mKN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	-0,083
2	0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	-0,083
3	0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	-0,083
4	-3,875	3,040	0,000	0,000	0,000	3,780
5	-3,875	3,040	0,000	0,000	0,000	3,780
6	-2,305	2,492	0,000	0,000	0,000	2,235
7	-2,305	2,492	0,000	0,000	0,000	2,235
8	2,692	0,746	0,000	0,000	0,000	-2,683
9	-3,875	3,040	0,000	0,000	0,000	3,780
10	-3,875	3,040	0,000	0,000	0,000	3,780
11	4,454	0,130	0,000	0,000	0,000	-4,417
12	-3,895	2,360	0,000	0,000	0,000	3,814
13	-3,895	2,360	0,000	0,000	0,000	3,814
14	4,434	-0,550	0,000	0,000	0,000	-4,384

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	1,064	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,000	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,000	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
2	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
3	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
4	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
5	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
6	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
7	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
8	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
9	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083

REACCIONES EN LOS APOYOS.		(kN y mkN)				
10	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
11	-0,050	1,669	0,000	0,000	0,000	0,083
12	-0,030	0,989	0,000	0,000	0,000	0,049
13	-0,030	0,989	0,000	0,000	0,000	0,049
14	-0,030	0,989	0,000	0,000	0,000	0,049

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	1,497	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	1,497	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	1,497	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-2,525	0,125	0,000	0,000	0,000	0,181
5	-2,525	0,125	0,000	0,000	0,000	0,181
6	-1,515	0,674	0,000	0,000	0,000	0,108
7	-1,515	0,674	0,000	0,000	0,000	0,108
8	1,700	2,420	0,000	0,000	0,000	-0,122
9	-2,525	0,125	0,000	0,000	0,000	0,181
10	-2,525	0,125	0,000	0,000	0,000	0,181
11	2,833	3,036	0,000	0,000	0,000	-0,203
12	-2,525	-0,484	0,000	0,000	0,000	0,181
13	-2,525	-0,484	0,000	0,000	0,000	0,181
14	2,833	2,426	0,000	0,000	0,000	-0,203

COMPROBACION DE BARRAS.**Barra : 1**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(11) = 0,13 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 4,417 / 27,29 = 0,16$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(11)} = 2,78$; $\lambda_z(11) = 241$; $\beta_z(11) = 2,00$; $\alpha_{Crít}(11) = 713$ Ec. 6.51

$$i(11) = 0,13 / (0,115 \times 680,952) + 1,001 \times 0,9 \times 4,417 / 27,29 = 0,13$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(11)} = 2,27$; $\lambda_y(11) = 197$; $\beta_y(11) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(11) = 0,13 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,001 \times 0,9 \times 4,417 / 27,29 = 0,08$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :4,454 kN Tensión cortante máxima :5 N/mm²

$$i(11) = 4,95 / 151,21 = 0,03$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 17 %

Barra : 2

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(1) = 1,064 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 0 / 27,29 = 0,00$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(4)} = 1,81$; $\lambda_z(4) = 157$; $\beta_z(4) = 0,87$; $\alpha_{Crít}(4) = 205$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(4) = 1,064 / (0,249 \times 680,952) + 1,005 \times 0,4 \times 0 / 27,29 = 0,01$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(1)} = 3,41$; $\lambda_y(1) = 296$; $\beta_y(1) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(1) = 1,064 / (0,075 \times 680,952) + 0,6 \times 1,002 \times 0,4 \times 0 / 27,29 = 0,02$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0 kN Tensión cortante máxima :0 N/mm²

$$i(11) = 0,00 / 151,21 = 0,00$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 2 %

Barra : 3

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(1) = 0,25 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 0,167 / 27,29 = 0,01$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(4)} = 1,45$; $\lambda_z(4) = 126$; $\beta_z(4) = 1,04$; $\alpha_{Crít}(4) = 205$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(4) = 1,669 / (0,362 \times 680,952) + 1,005 \times 0,9 \times 0,167 / 27,29 = 0,01$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(4)} = 2,27$; $\lambda_y(4) = 197$; $\beta_y(4) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(4) = 1,669 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,005 \times 0,9 \times 0,167 / 27,29 = 0,02$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0,05 kN Tensión cortante máxima :0 N/mm²

$$i(1) = 0,06 / 151,21 = 0,00$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 2 %

Barra : 4

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(4) = 3,028 \times 1e3 / (7,6 \times 27500 / 1,05) + 0,531 / 6,076 = 0,10$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0,325 kN Tensión cortante máxima :1 N/mm²

$$i(11) = 0,91 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/250 = 22,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 11 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 5

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(1) = 0,052 \times 1e3 / (7,6 \times 27500 / 1,05) + 0,208 / 6,076 = 0,03$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0,216 kN Tensión cortante máxima :1 N/mm²

$$i(1) = 0,60 / 151,21 = 0,00$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/250 = 22,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 4 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 10 mm.
 CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,43 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0.875 \times 32 - 5)) = 0,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 3962 / 1^2) = 237,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (14)} = 10,1 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (14)} = 0,12$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 50,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 10 mm.
 CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,43 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0.875 \times 32 - 5)) = 0,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 3962 / 1^2) = 237,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (14)} = 10,1 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (14)} = 0,12$$

PLACAS DE ANCLAJE

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(11)} = 50,5 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 6 mm.
 CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón(1)} = 10 \times (1 / (32 \times 31) + 100 \times 6 / (31 \times 32^2)) = 0 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}(1)} = 10 \times (6 \times 0.001 \times 54 / 0,6^2) = 9,1 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 0 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,00

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(1)} = 0,7 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS.**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,10	1,10	0,40	0,21	0,20	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : 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.)
11,83	2,97	0,00	4,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,87	1,57	0,10	-4,92	2,09	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,03	-0,03	0,00	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

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.)
13,77	-2,58	0,00	-3,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,00	0,00	0,03

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,14	2,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
1,45	-2,26	0,08	2,09	-3,58	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,30	-0,30	0,01	-0,40	-0,40	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + 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.)
11,83	2,97	0,00	4,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2,87	1,57	0,10	-4,92	2,09	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,03	-0,03	0,00	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00

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.)
1,10	1,10	0,40	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,16
------	------

ZAPATAS.

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : 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.)
11,83	2,97	0,00	4,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-3,85	2,39	0,13	-7,22	3,48	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,05	-0,05	0,00	-0,07	-0,07	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

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.)
13,77	-2,58	0,00	-3,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,14	2,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2,04	-3,18	0,11	3,48	-5,46	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,45	-0,45	0,02	-0,66	-0,66	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + 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.)
11,83	2,97	0,00	4,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,99

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-3,85	2,39	0,13	-7,22	3,48	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,05	-0,05	0,00	-0,07	-0,07	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.)
1,10	1,10	0,40	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :1

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.)
12,40	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
------------	------------	------------	------------

ZAPATAS.

0,01 0,01 0,01 0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
100,00 100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo

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.)
12,40	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
100,00 100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : 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.)
12,40	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

ZAPATAS.

σa	σb	σc	σd
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

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.)
12,40	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,01	0,01	0,01	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,11	-0,11	0,00	-0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	5,00	7,50	0,00	Empotramiento
5	10,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	2,00	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	2,68	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	100	Material menú
2	I HEB	100	Material menú
3	IPE	180	Material menú
4	IPE	180	Material menú

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	0,210	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,559	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,559	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,752	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,752	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,922	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,880	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	4,278	78,69	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,973	78,69	0,00	1,20
4	4	Uniforme	Generales	4,278	-258,7	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	3,973	-258,7	0,00	1,20
5	1	Uniforme	Generales	1,922	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,880	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	5,836	258,7	0,00	0,00
5	3	Parcial uniforme	Generales	3,270	258,7	0,00	1,20
5	4	Uniforme	Generales	5,835	-78,69	0,00	0,00
5	4	Parcial uniforme	Generales	3,270	-78,69	0,00	1,20
6	1	Uniforme	Generales	2,155	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,155	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,751	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,750	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACION DE 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc.....	: 1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	: Coeficiente de minoración çs.....	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf.....	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	: 130
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1,03
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	: 1,2
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	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>	14	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>	1	0,01	-0,03	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>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	2	0,05	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	3	0,04	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	4	0,31	-0,28	0,00	0,00	0,00	-0,56
<i>Integridad</i>		0,20	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		0,20	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	5	-0,07	0,19	0,00	0,00	0,00	1,02
<i>Integridad</i>		-0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		-0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	6	0,22	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,59

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,14	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		0,22	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	7	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Confort</i>		-0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,59
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	8	-0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		-0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		-0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	9	0,32	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Integridad</i>		0,21	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		0,22	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	10	-0,06	0,16	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Integridad</i>		-0,05	0,12	0,00	0,00	0,00	0,67
<i>Confort</i>		-0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,59
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	11	-0,22	0,12	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		-0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		-0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	12	0,30	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		0,20	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		0,20	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	13	-0,08	0,20	0,00	0,00	0,00	1,06
<i>Integridad</i>		-0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Confort</i>		-0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	0,74
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	14	-0,24	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		-0,16	0,12	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-0,16	0,12	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,01	-0,03	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>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	2	-0,05	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	3	-0,04	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,31

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	4	-0,08	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,79
<i>Integridad</i>		-0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		-0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	5	0,21	0,20	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Integridad</i>		0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	6	-0,08	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Integridad</i>		-0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		-0,06	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	7	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		0,13	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	8	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	9	-0,10	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,90
<i>Integridad</i>		-0,05	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,54
<i>Confort</i>		-0,06	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,62
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	10	0,20	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		0,14	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		0,13	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	11	0,22	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	12	-0,08	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,76

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		-0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	13	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Integridad</i>		0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	14	0,24	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		0,16	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		0,16	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06

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.

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	-3,837	0,193	0,000	0,000	0,000	-0,321
	3	-2,418	0,193	0,000	0,000	0,000	-0,646
2	1	-11,664	0,821	0,000	0,000	0,000	-1,365
	3	-10,245	0,821	0,000	0,000	0,000	-2,741
3	1	-10,096	0,695	0,000	0,000	0,000	-1,156
	3	-8,677	0,695	0,000	0,000	0,000	-2,321
4	1	-31,800	-5,961	0,000	0,000	0,000	3,953
	3	-30,381	8,454	0,000	0,000	0,000	-10,184
5	1	19,640	-9,523	0,000	0,000	0,000	9,861
	3	21,059	4,892	0,000	0,000	0,000	1,719
6	1	-26,874	-2,997	0,000	0,000	0,000	1,409
	3	-25,455	5,652	0,000	0,000	0,000	-8,044
7	1	3,990	-5,135	0,000	0,000	0,000	4,953
	3	5,409	3,514	0,000	0,000	0,000	-0,902
8	1	1,694	5,194	0,000	0,000	0,000	-4,624
	3	3,113	-4,503	0,000	0,000	0,000	2,897
9	1	-34,930	-5,710	0,000	0,000	0,000	3,536
	3	-33,511	8,705	0,000	0,000	0,000	-11,021
10	1	16,511	-9,272	0,000	0,000	0,000	9,443
	3	17,930	5,143	0,000	0,000	0,000	0,882
11	1	12,683	7,942	0,000	0,000	0,000	-6,519
	3	14,102	-8,220	0,000	0,000	0,000	7,214
12	1	-30,237	-6,040	0,000	0,000	0,000	4,084
	3	-29,396	8,375	0,000	0,000	0,000	-9,921
13	1	21,203	-9,602	0,000	0,000	0,000	9,991
	3	22,044	4,813	0,000	0,000	0,000	1,982
14	1	17,376	7,613	0,000	0,000	0,000	-5,971
	3	18,217	-8,550	0,000	0,000	0,000	8,314

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-3,837	-0,193	0,000	0,000	0,000	0,321
	5	-2,418	-0,193	0,000	0,000	0,000	0,646
2	2	-11,664	-0,821	0,000	0,000	0,000	1,365
	5	-10,245	-0,821	0,000	0,000	0,000	2,741

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
3	2	-10,096	-0,695	0,000	0,000	0,000	1,156
	5	-8,677	-0,695	0,000	0,000	0,000	2,321
4	2	-18,421	-5,085	0,000	0,000	0,000	5,720
	5	-17,002	1,515	0,000	0,000	0,000	3,208
5	2	20,953	-1,896	0,000	0,000	0,000	0,426
	5	22,372	4,704	0,000	0,000	0,000	-7,445
6	2	-18,847	-3,631	0,000	0,000	0,000	4,395
	5	-17,428	0,329	0,000	0,000	0,000	3,858
7	2	4,778	-1,717	0,000	0,000	0,000	1,219
	5	6,197	2,243	0,000	0,000	0,000	-2,534
8	2	1,692	-5,194	0,000	0,000	0,000	4,624
	5	3,111	4,503	0,000	0,000	0,000	-2,897
9	2	-21,551	-5,336	0,000	0,000	0,000	6,137
	5	-20,132	1,264	0,000	0,000	0,000	4,045
10	2	17,823	-2,147	0,000	0,000	0,000	0,843
	5	19,242	4,453	0,000	0,000	0,000	-6,608
11	2	12,679	-7,943	0,000	0,000	0,000	6,520
	5	14,098	8,220	0,000	0,000	0,000	-7,213
12	2	-16,858	-5,007	0,000	0,000	0,000	5,589
	5	-16,017	1,593	0,000	0,000	0,000	2,945
13	2	22,516	-1,817	0,000	0,000	0,000	0,295
	5	23,356	4,783	0,000	0,000	0,000	-7,708
14	2	17,372	-7,613	0,000	0,000	0,000	5,972
	5	18,213	8,550	0,000	0,000	0,000	-8,313

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-1,254	-2,076	0,000	0,000	0,000	0,646
	4	1,285	3,002	0,000	0,000	0,000	-3,234
2	3	-5,316	-8,796	0,000	0,000	0,000	2,741
	4	5,439	12,714	0,000	0,000	0,000	-13,690
3	3	-4,502	-7,450	0,000	0,000	0,000	2,321
	4	4,606	10,768	0,000	0,000	0,000	-11,595
4	3	-21,148	-23,393	0,000	0,000	0,000	10,184
	4	-7,289	23,192	0,000	0,000	0,000	-24,766
5	3	5,043	21,024	0,000	0,000	0,000	-1,719
	4	-6,843	-26,789	0,000	0,000	0,000	30,300

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
6	3	-16,439	-20,240	0,000	0,000	0,000	8,044
	4	-0,538	22,882	0,000	0,000	0,000	-24,514
7	3	-0,724	6,410	0,000	0,000	0,000	0,902
	4	-0,270	-7,107	0,000	0,000	0,000	8,525
8	3	5,420	0,770	0,000	0,000	0,000	-2,897
	4	9,563	0,781	0,000	0,000	0,000	-1,439
9	3	-22,772	-26,080	0,000	0,000	0,000	11,021
	4	-5,628	27,075	0,000	0,000	0,000	-28,947
10	3	3,419	18,337	0,000	0,000	0,000	-0,882
	4	-5,182	-22,906	0,000	0,000	0,000	26,120
11	3	13,659	8,937	0,000	0,000	0,000	-7,214
	4	11,207	-9,760	0,000	0,000	0,000	9,513
12	3	-20,637	-22,547	0,000	0,000	0,000	9,921
	4	-7,812	21,969	0,000	0,000	0,000	-23,449
13	3	5,554	21,869	0,000	0,000	0,000	-1,982
	4	-7,366	-28,012	0,000	0,000	0,000	31,618
14	3	15,794	12,470	0,000	0,000	0,000	-8,314
	4	9,023	-14,866	0,000	0,000	0,000	15,011

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	1,285	-3,002	0,000	0,000	0,000	3,234
	5	-1,254	2,076	0,000	0,000	0,000	-0,646
2	4	5,439	-12,714	0,000	0,000	0,000	13,690
	5	-5,316	8,796	0,000	0,000	0,000	-2,741
3	4	4,606	-10,768	0,000	0,000	0,000	11,595
	5	-4,502	7,450	0,000	0,000	0,000	-2,321
4	4	7,610	-30,700	0,000	0,000	0,000	29,474
	5	-6,249	15,885	0,000	0,000	0,000	-3,208
5	4	2,328	29,899	0,000	0,000	0,000	-28,501
	5	14,212	-17,906	0,000	0,000	0,000	7,445
6	4	8,402	-27,387	0,000	0,000	0,000	27,339
	5	-7,499	15,735	0,000	0,000	0,000	-3,858
7	4	5,233	8,973	0,000	0,000	0,000	-7,446
	5	4,777	-4,539	0,000	0,000	0,000	2,534
8	4	9,564	-0,784	0,000	0,000	0,000	1,442
	5	5,419	-0,768	0,000	0,000	0,000	2,897

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mKN)	
9	4	9,271	-34,584	0,000	0,000	0,000	33,655
	5	-7,873	18,572	0,000	0,000	0,000	-4,045
10	4	3,989	26,016	0,000	0,000	0,000	-24,321
	5	12,588	-15,219	0,000	0,000	0,000	6,608
11	4	11,207	9,755	0,000	0,000	0,000	-9,508
	5	13,657	-8,934	0,000	0,000	0,000	7,213
12	4	7,087	-29,478	0,000	0,000	0,000	28,157
	5	-5,738	15,039	0,000	0,000	0,000	-2,945
13	4	1,805	31,122	0,000	0,000	0,000	-29,819
	5	14,723	-18,752	0,000	0,000	0,000	7,708
14	4	9,023	14,861	0,000	0,000	0,000	-15,006
	5	15,792	-12,467	0,000	0,000	0,000	8,313

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,193	3,837	0,000	0,000	0,000	-0,321
2	0,821	11,664	0,000	0,000	0,000	-1,365
3	0,695	10,096	0,000	0,000	0,000	-1,156
4	-5,961	31,800	0,000	0,000	0,000	3,953
5	-9,523	-19,640	0,000	0,000	0,000	9,861
6	-2,997	26,874	0,000	0,000	0,000	1,409
7	-5,135	-3,990	0,000	0,000	0,000	4,953
8	5,194	-1,694	0,000	0,000	0,000	-4,624
9	-5,710	34,930	0,000	0,000	0,000	3,536
10	-9,272	-16,511	0,000	0,000	0,000	9,443
11	7,942	-12,683	0,000	0,000	0,000	-6,519
12	-6,040	30,237	0,000	0,000	0,000	4,084
13	-9,602	-21,203	0,000	0,000	0,000	9,991
14	7,613	-17,376	0,000	0,000	0,000	-5,971

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,193	3,837	0,000	0,000	0,000	0,321
2	-0,821	11,664	0,000	0,000	0,000	1,365
3	-0,695	10,096	0,000	0,000	0,000	1,156
4	-5,085	18,421	0,000	0,000	0,000	5,720
5	-1,896	-20,953	0,000	0,000	0,000	0,426
6	-3,631	18,847	0,000	0,000	0,000	4,395
7	-1,717	-4,778	0,000	0,000	0,000	1,219
8	-5,194	-1,692	0,000	0,000	0,000	4,624
9	-5,336	21,551	0,000	0,000	0,000	6,137
10	-2,147	-17,823	0,000	0,000	0,000	0,843
11	-7,943	-12,679	0,000	0,000	0,000	6,520
12	-5,007	16,858	0,000	0,000	0,000	5,589
13	-1,817	-22,516	0,000	0,000	0,000	0,295
14	-7,613	-17,372	0,000	0,000	0,000	5,972

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	6,519	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	27,608	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	23,382	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-9,968	48,346	0,000	0,000	0,000	4,708
5	-9,594	-52,722	0,000	0,000	0,000	1,799
6	-5,981	48,479	0,000	0,000	0,000	2,825
7	-5,756	-12,163	0,000	0,000	0,000	1,079
8	0,001	9,953	0,000	0,000	0,000	0,003
9	-9,968	56,778	0,000	0,000	0,000	4,708

REACCIONES EN LOS APOYOS.		(kN y mkN)				
10	-9,594	-44,291	0,000	0,000	0,000	1,799
11	0,002	-7,431	0,000	0,000	0,000	0,005
12	-9,968	45,691	0,000	0,000	0,000	4,708
13	-9,594	-55,378	0,000	0,000	0,000	1,799
14	0,002	-18,518	0,000	0,000	0,000	0,005

COMPROBACION DE BARRAS.**Barra : 1**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 33,511 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 11,021 / 27,29 = 0,45$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{dim},z(9)} = 0,55$; $\lambda_z(9) = 48$; $\beta_z(9) = 0,39$; $\alpha_{\text{Crit}}(9) = 67,99$ Ec. 6.51

$$i(9) = 34,93 / (0,862 \times 680,952) + 1,021 \times 0,4 \times 11,021 / 27,29 = 0,20$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{dim},y(9)} = 2,27$; $\lambda_y(9) = 197$; $\beta_y(9) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(9) = 34,93 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,021 \times 0,4 \times 11,021 / 27,29 = 0,39$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 9,602 kN Tensión cortante máxima : 11 N/mm²

$$i(13) = 10,67 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 46 %

Barra : 2

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(14) = 18,213 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 8,313 / 27,29 = 0,33$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{dim},z(9)} = 0,70$; $\lambda_z(9) = 61$; $\beta_z(9) = 0,50$; $\alpha_{\text{Crit}}(9) = 67,99$ Ec. 6.51

$$i(9) = 21,551 / (0,785 \times 680,952) + 1,02 \times 0,772 \times 6,137 / 27,29 = 0,20$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{dim},y(9)} = 2,27$; $\lambda_y(9) = 197$; $\beta_y(9) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(9) = 21,551 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,02 \times 0,772 \times 6,137 / 27,29 = 0,28$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 8,55 kN Tensión cortante máxima : 9 N/mm²

$$i(14) = 9,50 / 151,21 = 0,06$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 34 %

Barra : 3

IPE 180

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(13) = 7,366 \times 1e3 / (23,9 \times 27500 / 1,05) + 31,618 / 43,581 = 0,74$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 28,012 kN Tensión cortante máxima : 25 N/mm²

$$i(13) = 25,00 / 151,21 = 0,17$$

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/250 = 22,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 74 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 4

IPE 180

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(9) = 9,271 \times 1e3 / (23,9 \times 27500 / 1,05) + 33,655 / 43,581 = 0,79$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :34,583 kN Tensión cortante máxima :31 N/mm²

$i(9) = 30,87 / 151,21 = 0,20$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/250 = 22,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 79 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,59 + x(,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0,875 \times 32 - 5)) = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 8934 / 1,5^2) = 238,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 28,01 kN

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,34

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 126 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(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	310 x 360 x 12 mm.
CARTELAS	100 x 360 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,59 + x(,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,31(0,875 \times 36 - 5)) = 1,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 6166 / 1,2^2) = 256,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 15,83 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,19

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 107,5 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS.**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,90	1,80	0,40	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,16
------	------

COMBINACION :5

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.)
20,02	-6,33	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,09	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,89	-2,47	0,05	13,60	-3,91	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
3,39	3,39	0,00	4,98	4,98	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :9

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.)
58,49	-3,63	0,00	-3,51	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,01	0,01	0,02

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
15,85	8,07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-5,04	-9,42	0,20	-7,43	-14,12	0,02	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-6,80	-6,80	0,13	-10,01	-10,01	0,01	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.)
20,02	-6,33	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,09	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,89	-2,47	0,05	13,60	-3,91	0,02	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
3,39	3,39	0,00	4,98	4,98	0,01	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,90	1,80	0,40	0,23	0,20	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,16
------	------

COMBINACION :9

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.)
49,57	-3,74	0,00	-5,89	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,00	6,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,99	-8,22	0,17	-1,41	-12,65	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-4,44	-4,44	0,09	-6,53	-6,53	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
22,58	-5,14	0,00	-6,15	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,00	0,00	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,49	2,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6,60	-0,95	0,02	10,18	-1,56	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
2,72	2,72	0,00	4,00	4,00	0,01	0,00	0,00

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,1 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
 CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 CARGA NIEVE : 0,32 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 VIENTO PRESION MAYOR : 0,766 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 VIENTO SUCCION MAYOR : 1,045 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
 SECCION : IPE 120
 PENDIENTE FALDON : 17,63 % Equiv. a 10 °
 SEPARACION CORREAS : 2,2 m.
 POSICION CORREAS : Normal al faldón
 NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
 NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
 ALTITUD TOPOGRAFICA : 20

Tension $\sigma = 9365281,46 / 60800 + 0 / 12900 = 154,03 \text{ N/mm}^2$

indice = $(154,03 / (275 / 1,05)) = 0,59$

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\delta = 16,01 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\delta = 4,1 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,25	0,00	0,00	Empotramiento
3	18,75	0,00	0,00	Empotramiento
4	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	6,25	6,25	0,00	Nudo libre
7	12,50	7,50	0,00	Nudo libre
8	18,75	6,25	0,00	Nudo libre
9	25,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	8,08	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	3,99	6,25	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,71	6,25	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	9,32	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

6	6	7	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	100	Material menú
2	I HEB	100	Material menú
3	I HEB	100	Material menú
4	I HEB	100	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú

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	0,210	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,784	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,784	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,784	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	0,784	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,548	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,709	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,953	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	1,605	258,7	0,00	1,50
4	6	Uniforme	Generales	1,004	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,435	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,923	-78,69	0,00	1,50
4	8	Uniforme	Generales	0,413	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,548	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,709	360	0,00	0,00

5	5	Uniforme	Generales	0,292	78,69	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,308	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,539	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,512	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,736	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,736	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,571	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,655	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,649	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,565	-78,69	0,00	0,00

COMBINACION DE 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 130
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1,03
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1,2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
2	1	0	0		0	0	2
2	1	0	0		0	0	3

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-6,65	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	2	-25,59	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		-12,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		-12,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	3	-21,79	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-10,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-10,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	4	32,54	0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		26,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		26,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	5	54,11	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Integridad</i>		40,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Confort</i>		40,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	6	1,73	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		5,58	0,01	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		16,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	7	14,67	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		14,21	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		30,41	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	8	-8,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		-0,98	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		5,09	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	9	24,97	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		21,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		16,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	10	46,54	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		35,46	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		30,41	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	11	8,56	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		10,14	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		5,09	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	12	35,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		26,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		26,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	13	56,81	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Integridad</i>		40,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Confort</i>		40,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	14	18,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		15,18	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		15,18	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,03

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-6,65	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	2	-25,59	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,93
<i>Integridad</i>		-12,63	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Confort</i>		-12,63	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	3	-21,78	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,79
<i>Integridad</i>		-10,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		-10,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	4	32,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		26,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		26,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	5	54,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		40,49	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		40,49	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	6	1,71	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,54

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		5,57	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		16,01	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	7	14,66	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,96
<i>Integridad</i>		14,20	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		30,40	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,56
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	8	-8,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		-0,93	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		5,18	0,08	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	9	24,94	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		21,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		16,01	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	10	46,51	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		35,44	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		30,40	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,56
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	11	8,70	0,11	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		10,23	0,12	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		5,18	0,08	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	12	35,21	0,13	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		26,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		26,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	13	56,79	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		40,49	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Confort</i>		40,49	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Cálculo</i>	14	18,97	0,21	0,00	0,00	0,00	0,77
<i>Integridad</i>		15,27	0,17	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Confort</i>		15,27	0,17	0,00	0,00	0,00	0,61
<i>Apariencia</i>		-4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,18

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 7**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-33,44	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	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-128,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-63,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-63,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-109,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-50,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-50,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	22,50	50,41	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		15,00	55,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		15,00	55,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	57,72	-18,43	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		38,48	10,01	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		38,48	10,01	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	13,50	-59,26	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		9,00	-17,21	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		15,00	5,15	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	34,63	-100,56	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		23,09	-44,74	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		38,48	-40,74	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,08	-39,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,06	-3,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,09	27,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	22,50	12,35	0,00	0,00	0,00	-0,03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		15,00	30,53	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		15,00	5,15	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	57,72	-56,49	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		38,48	-15,36	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		38,48	-40,74	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,14	45,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,09	52,63	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,09	27,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	22,50	64,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		15,00	55,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		15,00	55,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	57,72	-4,80	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		38,48	10,01	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		38,48	10,01	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,14	97,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,09	78,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,09	78,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-24,77	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	6,65	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	2	25,59	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,93
<i>Integridad</i>		12,63	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Confort</i>		12,63	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	3	21,78	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,79

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		10,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		10,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	4	12,49	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		3,89	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		3,89	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	5	61,36	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		36,48	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		36,48	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	6	25,29	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Integridad</i>		12,43	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		13,98	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	7	54,61	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		31,98	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		46,57	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	8	7,86	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,81	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-5,37	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	9	20,06	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		8,94	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		13,98	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	10	68,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		41,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		46,57	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	11	-8,98	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-10,42	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		-5,37	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	12	9,78	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,63

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		3,89	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		3,89	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	13	58,65	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		36,48	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		36,48	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Cálculo</i>	14	-19,26	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,77
<i>Integridad</i>		-15,46	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Confort</i>		-15,46	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Apariencia</i>		4,92	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,18

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	6,65	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	2	25,59	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		12,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		12,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	3	21,79	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		10,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		10,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	4	12,51	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		3,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		3,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	5	61,34	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		36,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Confort</i>		36,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	6	25,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		12,44	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		14,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	7	54,60	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Integridad</i>		31,97	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		46,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	8	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,87	0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		-5,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	9	20,08	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		8,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		14,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	10	68,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,85
<i>Integridad</i>		41,50	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		46,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	11	-8,84	0,04	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Integridad</i>		-10,33	0,04	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		-5,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	12	9,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		3,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		3,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	13	58,63	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Integridad</i>		36,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Confort</i>		36,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	14	-19,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		-15,37	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		-15,37	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		4,93	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03

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.

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	-2,830	0,503	0,000	0,000	0,000	-1,341
	5	-1,411	0,503	0,000	0,000	0,000	-1,175
2	1	-6,849	1,937	0,000	0,000	0,000	-5,162
	5	-5,430	1,937	0,000	0,000	0,000	-4,521
3	1	-6,042	1,649	0,000	0,000	0,000	-4,395
	5	-4,623	1,649	0,000	0,000	0,000	-3,849
4	1	4,060	-9,053	0,000	0,000	0,000	12,711
	5	5,479	2,557	0,000	0,000	0,000	3,529
5	1	-3,019	-9,360	0,000	0,000	0,000	14,853
	5	-1,600	2,250	0,000	0,000	0,000	2,923
6	1	-1,908	-4,085	0,000	0,000	0,000	4,036
	5	-0,489	2,881	0,000	0,000	0,000	-1,027
7	1	-6,156	-4,269	0,000	0,000	0,000	5,322
	5	-4,737	2,697	0,000	0,000	0,000	-1,390
8	1	-1,050	4,856	0,000	0,000	0,000	-5,453
	5	0,369	-2,956	0,000	0,000	0,000	0,702
9	1	2,454	-8,480	0,000	0,000	0,000	11,184
	5	3,873	3,130	0,000	0,000	0,000	2,192
10	1	-4,625	-8,787	0,000	0,000	0,000	13,327
	5	-3,206	2,823	0,000	0,000	0,000	1,586
11	1	3,885	6,422	0,000	0,000	0,000	-4,631
	5	5,304	-6,598	0,000	0,000	0,000	5,073
12	1	5,213	-9,258	0,000	0,000	0,000	13,257
	5	6,054	2,352	0,000	0,000	0,000	4,008
13	1	-1,866	-9,565	0,000	0,000	0,000	15,400
	5	-1,025	2,045	0,000	0,000	0,000	3,402
14	1	6,644	5,644	0,000	0,000	0,000	-2,557
	5	7,485	-7,376	0,000	0,000	0,000	6,889

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-6,947	0,660	0,000	0,000	0,000	-1,696
	6	-5,173	0,660	0,000	0,000	0,000	-2,427
2	2	-21,686	2,539	0,000	0,000	0,000	-6,528
	6	-19,912	2,539	0,000	0,000	0,000	-9,342

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mKN)
3	2	-18,726	2,162	0,000	0,000	0,000	-5,558
	6	-16,952	2,162	0,000	0,000	0,000	-7,953
4	2	8,039	-1,757	0,000	0,000	0,000	5,234
	6	9,813	-1,757	0,000	0,000	0,000	5,750
5	2	-10,506	-1,746	0,000	0,000	0,000	6,255
	6	-8,733	-1,746	0,000	0,000	0,000	4,659
6	2	-9,734	0,711	0,000	0,000	0,000	-1,399
	6	-7,960	0,711	0,000	0,000	0,000	-3,047
7	2	-20,862	0,718	0,000	0,000	0,000	-0,787
	6	-19,088	0,718	0,000	0,000	0,000	-3,701
8	2	-5,579	0,729	0,000	0,000	0,000	-1,907
	6	-3,806	0,729	0,000	0,000	0,000	-2,649
9	2	2,150	-1,006	0,000	0,000	0,000	3,303
	6	3,924	-1,006	0,000	0,000	0,000	2,987
10	2	-16,396	-0,995	0,000	0,000	0,000	4,324
	6	-14,622	-0,995	0,000	0,000	0,000	1,896
11	2	9,075	-0,977	0,000	0,000	0,000	2,457
	6	10,848	-0,977	0,000	0,000	0,000	3,651
12	2	10,870	-2,026	0,000	0,000	0,000	5,925
	6	11,921	-2,026	0,000	0,000	0,000	6,739
13	2	-7,676	-2,015	0,000	0,000	0,000	6,946
	6	-6,625	-2,015	0,000	0,000	0,000	5,648
14	2	17,794	-1,997	0,000	0,000	0,000	5,079
	6	18,845	-1,997	0,000	0,000	0,000	7,403

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-6,947	-0,660	0,000	0,000	0,000	1,696
	8	-5,173	-0,660	0,000	0,000	0,000	2,427
2	3	-21,686	-2,539	0,000	0,000	0,000	6,528
	8	-19,912	-2,539	0,000	0,000	0,000	9,342
3	3	-18,726	-2,162	0,000	0,000	0,000	5,558
	8	-16,952	-2,162	0,000	0,000	0,000	7,953
4	3	1,803	0,195	0,000	0,000	0,000	0,198
	8	3,577	0,195	0,000	0,000	0,000	-1,416
5	3	0,758	-2,507	0,000	0,000	0,000	8,191
	8	2,532	-2,507	0,000	0,000	0,000	7,475

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mKN)
6	3	-13,476	-1,649	0,000	0,000	0,000	4,659
	8	-11,702	-1,649	0,000	0,000	0,000	5,647
7	3	-14,103	-3,270	0,000	0,000	0,000	9,454
	8	-12,329	-3,270	0,000	0,000	0,000	10,982
8	3	-5,625	-0,723	0,000	0,000	0,000	1,886
	8	-3,851	-0,723	0,000	0,000	0,000	2,631
9	3	-4,086	-0,556	0,000	0,000	0,000	2,129
	8	-2,312	-0,556	0,000	0,000	0,000	1,347
10	3	-5,131	-3,258	0,000	0,000	0,000	10,122
	8	-3,357	-3,258	0,000	0,000	0,000	10,238
11	3	8,999	0,988	0,000	0,000	0,000	-2,492
	8	10,773	0,988	0,000	0,000	0,000	-3,681
12	3	4,634	0,464	0,000	0,000	0,000	-0,493
	8	5,685	0,464	0,000	0,000	0,000	-2,405
13	3	3,589	-2,238	0,000	0,000	0,000	7,500
	8	4,640	-2,238	0,000	0,000	0,000	6,486
14	3	17,719	2,007	0,000	0,000	0,000	-5,114
	8	18,770	2,007	0,000	0,000	0,000	-7,433

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-2,830	-0,503	0,000	0,000	0,000	1,341
	9	-1,411	-0,503	0,000	0,000	0,000	1,175
2	4	-6,849	-1,937	0,000	0,000	0,000	5,162
	9	-5,430	-1,937	0,000	0,000	0,000	4,521
3	4	-6,042	-1,649	0,000	0,000	0,000	4,395
	9	-4,623	-1,649	0,000	0,000	0,000	3,849
4	4	-1,582	-3,932	0,000	0,000	0,000	5,283
	9	-0,163	1,386	0,000	0,000	0,000	1,082
5	4	-2,558	-6,410	0,000	0,000	0,000	13,105
	9	-1,139	-1,093	0,000	0,000	0,000	5,652
6	4	-5,294	-3,706	0,000	0,000	0,000	6,760
	9	-3,875	-0,515	0,000	0,000	0,000	3,793
7	4	-5,879	-5,193	0,000	0,000	0,000	11,453
	9	-4,460	-2,002	0,000	0,000	0,000	6,535
8	4	-1,058	-4,849	0,000	0,000	0,000	5,428
	9	0,361	2,963	0,000	0,000	0,000	-0,713

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mK)
9	4	-3,188	-4,504	0,000	0,000	0,000	6,810
	9	-1,769	0,813	0,000	0,000	0,000	2,419
10	4	-4,165	-6,983	0,000	0,000	0,000	14,632
	9	-2,746	-1,665	0,000	0,000	0,000	6,989
11	4	3,871	-6,410	0,000	0,000	0,000	4,589
	9	5,290	6,610	0,000	0,000	0,000	-5,092
12	4	-0,429	-3,727	0,000	0,000	0,000	4,736
	9	0,412	1,591	0,000	0,000	0,000	0,603
13	4	-1,406	-6,205	0,000	0,000	0,000	12,558
	9	-0,565	-0,888	0,000	0,000	0,000	5,173
14	4	6,630	-5,632	0,000	0,000	0,000	2,516
	9	7,471	7,388	0,000	0,000	0,000	-6,908

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-0,770	-1,285	0,000	0,000	0,000	1,175
	6	-0,125	1,943	0,000	0,000	0,000	-3,273
2	5	-2,964	-4,945	0,000	0,000	0,000	4,521
	6	-0,479	7,480	0,000	0,000	0,000	-12,600
3	5	-2,524	-4,210	0,000	0,000	0,000	3,849
	6	-0,408	6,368	0,000	0,000	0,000	-10,727
4	5	-1,433	5,874	0,000	0,000	0,000	-3,529
	6	-0,787	-3,620	0,000	0,000	0,000	5,147
5	5	-2,520	-1,128	0,000	0,000	0,000	-2,923
	6	-1,874	4,892	0,000	0,000	0,000	-9,072
6	5	-2,921	0,085	0,000	0,000	0,000	1,027
	6	-0,805	3,030	0,000	0,000	0,000	-5,675
7	5	-3,573	-4,116	0,000	0,000	0,000	1,390
	6	-1,458	8,137	0,000	0,000	0,000	-14,206
8	5	2,971	-0,218	0,000	0,000	0,000	-0,702
	6	5,086	1,349	0,000	0,000	0,000	-2,904
9	5	-2,310	4,412	0,000	0,000	0,000	-2,192
	6	-0,929	-1,408	0,000	0,000	0,000	1,420
10	5	-3,397	-2,591	0,000	0,000	0,000	-1,586
	6	-2,016	7,104	0,000	0,000	0,000	-12,799
11	5	7,510	3,907	0,000	0,000	0,000	-5,073
	6	8,891	-4,210	0,000	0,000	0,000	6,039

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)

12	5	-1,119	6,398	0,000	0,000	0,000	-4,008
	6	-0,736	-4,412	0,000	0,000	0,000	6,480
13	5	-2,206	-0,605	0,000	0,000	0,000	-3,402
	6	-1,823	4,100	0,000	0,000	0,000	-7,738
14	5	8,701	5,893	0,000	0,000	0,000	-6,889
	6	9,083	-7,214	0,000	0,000	0,000	11,099

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,786	-3,000	0,000	0,000	0,000	5,701
	7	-1,140	0,228	0,000	0,000	0,000	3,133
2	6	-6,874	-11,547	0,000	0,000	0,000	21,942
	7	-4,389	0,878	0,000	0,000	0,000	12,060
3	6	-5,852	-9,831	0,000	0,000	0,000	18,680
	7	-3,737	0,747	0,000	0,000	0,000	10,268
4	6	2,861	5,658	0,000	0,000	0,000	-10,897
	7	3,506	-0,713	0,000	0,000	0,000	-4,861
5	6	-1,875	-4,014	0,000	0,000	0,000	4,413
	7	-1,229	2,159	0,000	0,000	0,000	1,498
6	6	-3,064	-4,636	0,000	0,000	0,000	8,722
	7	-0,949	0,183	0,000	0,000	0,000	5,471
7	6	-5,905	-10,439	0,000	0,000	0,000	17,908
	7	-3,790	1,906	0,000	0,000	0,000	9,286
8	6	3,625	-2,240	0,000	0,000	0,000	5,552
	7	5,741	-1,155	0,000	0,000	0,000	5,268
9	6	0,828	2,242	0,000	0,000	0,000	-4,407
	7	2,208	-0,453	0,000	0,000	0,000	-1,294
10	6	-3,908	-7,429	0,000	0,000	0,000	10,902
	7	-2,527	2,419	0,000	0,000	0,000	5,065
11	6	11,977	6,236	0,000	0,000	0,000	-9,690
	7	13,358	-2,684	0,000	0,000	0,000	-1,632
12	6	3,588	6,880	0,000	0,000	0,000	-13,219
	7	3,971	-0,806	0,000	0,000	0,000	-6,138
13	6	-1,147	-2,791	0,000	0,000	0,000	2,090
	7	-0,764	2,066	0,000	0,000	0,000	0,221
14	6	14,738	10,874	0,000	0,000	0,000	-18,502
	7	15,120	-3,036	0,000	0,000	0,000	-6,476

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mKN)**Barra : 7**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,140	-0,228	0,000	0,000	0,000	-3,133
	8	-1,786	3,000	0,000	0,000	0,000	-5,701
2	7	-4,389	-0,878	0,000	0,000	0,000	-12,060
	8	-6,874	11,547	0,000	0,000	0,000	-21,942
3	7	-3,737	-0,747	0,000	0,000	0,000	-10,268
	8	-5,852	9,831	0,000	0,000	0,000	-18,680
4	7	3,511	0,690	0,000	0,000	0,000	4,861
	8	2,865	-2,317	0,000	0,000	0,000	5,383
5	7	-1,965	1,520	0,000	0,000	0,000	-1,498
	8	-2,610	-0,405	0,000	0,000	0,000	-2,059
6	7	-0,946	-0,196	0,000	0,000	0,000	-5,471
	8	-3,062	6,641	0,000	0,000	0,000	-12,030
7	7	-4,231	0,302	0,000	0,000	0,000	-9,286
	8	-6,347	7,788	0,000	0,000	0,000	-16,495
8	7	5,744	1,142	0,000	0,000	0,000	-5,268
	8	3,628	2,260	0,000	0,000	0,000	-5,573
9	7	2,213	0,431	0,000	0,000	0,000	1,294
	8	0,832	1,098	0,000	0,000	0,000	-1,106
10	7	-3,263	1,261	0,000	0,000	0,000	-5,065
	8	-4,644	3,011	0,000	0,000	0,000	-8,548
11	7	13,362	2,660	0,000	0,000	0,000	1,632
	8	11,982	-6,202	0,000	0,000	0,000	9,654
12	7	3,975	0,783	0,000	0,000	0,000	6,138
	8	3,593	-3,539	0,000	0,000	0,000	7,706
13	7	-1,500	1,613	0,000	0,000	0,000	-0,221
	8	-1,883	-1,627	0,000	0,000	0,000	0,264
14	7	15,125	3,013	0,000	0,000	0,000	6,476
	8	14,742	-10,840	0,000	0,000	0,000	18,467

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,125	-1,943	0,000	0,000	0,000	3,273
	9	-0,770	1,285	0,000	0,000	0,000	-1,175
2	8	-0,479	-7,480	0,000	0,000	0,000	12,600
	9	-2,964	4,945	0,000	0,000	0,000	-4,521

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mKN)
3	8	-0,408	-6,368	0,000	0,000	0,000	10,727
	9	-2,524	4,210	0,000	0,000	0,000	-3,849
4	8	1,973	1,152	0,000	0,000	0,000	-3,967
	9	1,327	0,432	0,000	0,000	0,000	-1,082
5	8	-0,649	2,570	0,000	0,000	0,000	-5,416
	9	-1,295	0,903	0,000	0,000	0,000	-5,652
6	8	0,850	-4,511	0,000	0,000	0,000	6,383
	9	-1,265	3,698	0,000	0,000	0,000	-3,793
7	8	-0,723	-3,660	0,000	0,000	0,000	5,513
	9	-2,838	3,981	0,000	0,000	0,000	-6,535
8	8	5,092	-1,374	0,000	0,000	0,000	2,943
	9	2,976	0,227	0,000	0,000	0,000	0,713
9	8	1,831	-1,060	0,000	0,000	0,000	-0,240
	9	0,450	1,894	0,000	0,000	0,000	-2,419
10	8	-0,791	0,358	0,000	0,000	0,000	-1,690
	9	-2,171	2,366	0,000	0,000	0,000	-6,989
11	8	8,900	4,168	0,000	0,000	0,000	-5,974
	9	7,520	-3,891	0,000	0,000	0,000	5,092
12	8	2,023	1,944	0,000	0,000	0,000	-5,301
	9	1,641	-0,092	0,000	0,000	0,000	-0,603
13	8	-0,598	3,362	0,000	0,000	0,000	-6,750
	9	-0,981	0,380	0,000	0,000	0,000	-5,173
14	8	9,093	7,172	0,000	0,000	0,000	-11,034
	9	8,710	-5,877	0,000	0,000	0,000	6,908

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,503	2,830	0,000	0,000	0,000	-1,341
2	1,937	6,849	0,000	0,000	0,000	-5,162
3	1,649	6,042	0,000	0,000	0,000	-4,395
4	-9,053	-4,060	0,000	0,000	0,000	12,711
5	-9,360	3,019	0,000	0,000	0,000	14,853
6	-4,085	1,908	0,000	0,000	0,000	4,036
7	-4,269	6,156	0,000	0,000	0,000	5,322
8	4,856	1,050	0,000	0,000	0,000	-5,453
9	-8,480	-2,454	0,000	0,000	0,000	11,184
10	-8,787	4,625	0,000	0,000	0,000	13,327
11	6,422	-3,885	0,000	0,000	0,000	-4,631
12	-9,258	-5,213	0,000	0,000	0,000	13,257
13	-9,565	1,866	0,000	0,000	0,000	15,400
14	5,644	-6,644	0,000	0,000	0,000	-2,557

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,660	6,947	0,000	0,000	0,000	-1,696
2	2,539	21,686	0,000	0,000	0,000	-6,528
3	2,162	18,726	0,000	0,000	0,000	-5,558
4	-1,757	-8,039	0,000	0,000	0,000	5,234
5	-1,746	10,506	0,000	0,000	0,000	6,255
6	0,711	9,734	0,000	0,000	0,000	-1,399
7	0,718	20,862	0,000	0,000	0,000	-0,787
8	0,729	5,579	0,000	0,000	0,000	-1,907
9	-1,006	-2,150	0,000	0,000	0,000	3,303
10	-0,995	16,396	0,000	0,000	0,000	4,324
11	-0,977	-9,075	0,000	0,000	0,000	2,457
12	-2,026	-10,870	0,000	0,000	0,000	5,925
13	-2,015	7,676	0,000	0,000	0,000	6,946
14	-1,997	-17,794	0,000	0,000	0,000	5,079

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,660	6,947	0,000	0,000	0,000	1,696
2	-2,539	21,686	0,000	0,000	0,000	6,528
3	-2,162	18,726	0,000	0,000	0,000	5,558
4	0,195	-1,803	0,000	0,000	0,000	0,198
5	-2,507	-0,758	0,000	0,000	0,000	8,191
6	-1,649	13,476	0,000	0,000	0,000	4,659
7	-3,270	14,103	0,000	0,000	0,000	9,454
8	-0,723	5,625	0,000	0,000	0,000	1,886
9	-0,556	4,086	0,000	0,000	0,000	2,129

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mkN)**

10	-3,258	5,131	0,000	0,000	0,000	10,122
11	0,988	-8,999	0,000	0,000	0,000	-2,492
12	0,464	-4,634	0,000	0,000	0,000	-0,493
13	-2,238	-3,589	0,000	0,000	0,000	7,500
14	2,007	-17,719	0,000	0,000	0,000	-5,114

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,503	2,830	0,000	0,000	0,000	1,341
2	-1,937	6,849	0,000	0,000	0,000	5,162
3	-1,649	6,042	0,000	0,000	0,000	4,395
4	-3,932	1,582	0,000	0,000	0,000	5,283
5	-6,410	2,558	0,000	0,000	0,000	13,105
6	-3,706	5,294	0,000	0,000	0,000	6,760
7	-5,193	5,879	0,000	0,000	0,000	11,453
8	-4,849	1,058	0,000	0,000	0,000	5,428
9	-4,504	3,188	0,000	0,000	0,000	6,810
10	-6,983	4,165	0,000	0,000	0,000	14,632
11	-6,410	-3,871	0,000	0,000	0,000	4,589
12	-3,727	0,429	0,000	0,000	0,000	4,736
13	-6,205	1,406	0,000	0,000	0,000	12,558
14	-5,632	-6,630	0,000	0,000	0,000	2,516

COMPROBACION DE BARRAS.**Barra : 1**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(13) = 1,866 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 15,4 / 27,29 = 0,57$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(13) = 2,24$; $\lambda_z(13) = 194$; $\beta_z(13) = 1,61$; $\alpha_{crit}(13) = 76,46$ **Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(13) = 1,866 / (0,171 \times 680,952) + 1,013 \times 0,9 \times 15,4 / 27,29 = 0,48$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(5) = 2,27$; $\lambda_y(5) = 197$; $\beta_y(5) = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A**

$$i(5) = 3,019 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,019 \times 0,9 \times 14,853 / 27,29 = 0,30$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo : 9,565 kN Tensión cortante máxima : 11 N/mm²

$$i(13) = 10,63 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %**Barra : 2**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 19,912 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 9,342 / 27,29 = 0,37$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(2) = 1,38$; $\lambda_z(2) = 120$; $\beta_z(2) = 0,79$; $\alpha_{crit}(2) = 17,37$ **Ec. 6.51**

$$i(2) = 21,686 / (0,391 \times 680,952) + 1,065 \times 0,4 \times 9,342 / 27,29 = 0,21$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(2) = 2,84$; $\lambda_y(2) = 247$; $\beta_y(2) = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A**

$$i(2) = 21,686 / (0,105 \times 680,952) + 0,6 \times 1,065 \times 0,4 \times 9,342 / 27,29 = 0,35$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo : 2,539 kN Tensión cortante máxima : 3 N/mm²

$$i(2) = 2,82 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %**Barra : 3**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(7) = 12,329 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 10,982 / 27,29 = 0,42$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(10) = 2,13$; $\lambda_z(10) = 185$; $\beta_z(10) = 1,23$; $\alpha_{crit}(10) = 30,57$ **Ec. 6.51 DB-SE-A**

$$i(10) = 5,131 / (0,186 \times 680,952) + 1,032 \times 0,9 \times 10,238 / 27,29 = 0,35$$

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y(2)} = 2,84$; $\lambda_{y(2)} = 247$; $\beta_{y(2)} = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A** $i(2) = 21,686 / (0,105 \times 680,952) + 0,6 \times 1,065 \times 0,4 \times 9,342 / 27,29 = 0,35$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :3,27 kN Tensión cortante máxima :4 N/mm² $i(7) = 3,63 / 151,21 = 0,02$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %**Barra : 4**

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A** $i(10) = 4,165 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 14,632 / 27,29 = 0,54$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z(10)} = 2,37$; $\lambda_{z(10)} = 206$; $\beta_{z(10)} = 1,71$; $\alpha_{crit(10)} = 30,57$ **Ec. 6.51 DB-SE-A** $i(10) = 4,165 / (0,154 \times 680,952) + 1,032 \times 0,9 \times 14,632 / 27,29 = 0,49$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y(10)} = 2,27$; $\lambda_{y(10)} = 197$; $\beta_{y(10)} = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A** $i(10) = 4,165 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,032 \times 0,9 \times 14,632 / 27,29 = 0,31$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :7,388 kN Tensión cortante máxima :8 N/mm² $i(14) = 8,21 / 151,21 = 0,05$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 55 %**Barra : 5**

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A** $i(7) = 1,458 \times 1e3 / (16,4 \times 27500 / 1,05) + 14,206 / 23,152 = 0,62$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :8,137 kN Tensión cortante máxima :11 N/mm² $i(7) = 10,68 / 151,21 = 0,07$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/250 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %**Aprovechamiento por flecha de la barra : 3 %****Barra : 6**

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²

COMPROBACION DE BARRAS.**Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(2) = 6,874 \times 1e3 / (16,4 \times 27500 / 1,05) + 21,942 / 23,152 = 0,96$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :11,547 kN Tensión cortante máxima :15 N/mm²

$$i(2) = 15,16 / 151,21 = 0,10$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,8 mm adm.=l/250 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Barra : 7

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(2) = 6,874 \times 1e3 / (16,4 \times 27500 / 1,05) + 21,942 / 23,152 = 0,96$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :11,547 kN Tensión cortante máxima :15 N/mm²

$$i(2) = 15,16 / 151,21 = 0,10$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,8 mm adm.=l/250 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Barra : 8

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(2) = 0,479 \times 1e3 / (16,4 \times 27500 / 1,05) + 12,6 / 23,152 = 0,55$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :7,48 kN Tensión cortante máxima :10 N/mm²

$$i(2) = 9,82 / 151,21 = 0,06$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.=l/250 = 25,4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 55 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 3 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 18 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 305 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,25 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 13954 / 1,8^2) = 258,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 32,99 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,40
 Long. anclaje EC-3 = 305 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 178,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	310 x 360 x 12 mm.
CARTELAS	100 x 360 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(2) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,5 + x(.5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,31 (0.875 \times 36 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(2) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 6448 / 1,2^2) = 268,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 14,21 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,17

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(2) = 112,4 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$\sigma_{hormigón}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,51 + x(,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0,875 \times 32 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$
(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9841 / 1,5^2) = 262,4 \text{ N/mm}^2$
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 20,66 kN

Índice tracción rosca del anclaje (10) = 0,25

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 125,6 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 18 mm.

CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,25 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 13493 / 1,8^2) = 249,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (10)} = 30,72 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (10)} = 0,37$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 172,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

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.)
1,50	1,50	0,50	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :2

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.)
31,78	1,33	0,00	4,21	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,02	0,02	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,67	11,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-3,49	1,50	0,06	-4,04	2,03	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,00	-1,00	0,02	-1,15	-1,15	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,50	-6,00	0,00	-11,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,61	-7,78	0,12	5,67	-10,17	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,51	0,51	0,00	0,59	0,59	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,50	-6,00	0,00	-11,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	2,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,61	-7,78	0,12	5,67	-10,17	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,51	0,51	0,00	0,59	0,59	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
29,22	-6,20	0,00	-12,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,70	2,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,60	-9,28	0,15	5,67	-11,64	0,02

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,45	-0,45	0,01	-0,52	-0,52	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
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.)
1,40	1,30	0,50	0,23	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
36,81	1,74	0,00	5,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,03	0,03	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,82	10,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-5,78	0,29	0,11	-6,33	0,94	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-2,59	-2,59	0,04	-2,25	-2,25	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

ZAPATAS.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
37,21	-0,11	0,00	-1,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
17,06	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1,95	-3,68	0,07	-1,73	-3,80	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-2,66	-2,66	0,05	-2,31	-2,31	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
12,38	-1,10	0,00	-3,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,01	0,00	0,00	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,59	5,61

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3,59	-0,14	0,00	3,89	-0,55	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
1,65	1,65	0,00	1,43	1,43	0,00	0,00	0,00	

ZAPATAS.**Nudo : 3**

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.)
1,40	1,30	0,50	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :2

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.)
36,81	-1,74	0,00	-5,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,82	10,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,27	-5,95	0,11	0,94	-6,33	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-2,59	-2,59	0,04	-2,25	-2,25	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
29,70	-2,72	0,00	-9,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

ZAPATAS.

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,18	5,46

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
3,72	-7,34	0,14	3,93	-8,30	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-1,38	-1,38	0,02	-1,20	-1,20	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
29,70	-2,72	0,00	-9,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,18	5,46

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
3,72	-7,34	0,14	3,93	-8,30	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-1,38	-1,38	0,02	-1,20	-1,20	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Nudo : 4

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.)
---------	---------	---------	-----------	-----------	-----------

ZAPATAS.

1,50 1,50 0,50 0,21 0,20 0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20 0,16

COMBINACION :2

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.)
31,78	-1,33	0,00	-4,21	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,67	11,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
1,50	-3,49	0,06	2,03	-4,04	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,00	-1,00	0,02	-1,15	-1,15	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.)
31,06	-5,07	0,00	-13,41	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	3,06

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz

ZAPATAS.

5,60	-10,21	0,16	5,67	-12,73	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)	
-0,84	-0,84	0,01	-0,96	-0,96	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : 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.)
25,70	-4,69	0,00	-6,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,00	0,00	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,95	2,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	$A_{i,y}$ (cm ²)	$A_{s,y}$ (cm ²)	T.punz
4,16	-3,62	0,06	5,01	-4,46	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)	
0,27	0,27	0,00	0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
31,06	-5,07	0,00	-13,41	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	3,06

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

ZAPATAS.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
5,60	-10,21	0,16	5,67	-12,73	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,84	-0,84	0,01	-0,96	-0,96	0,00	0,00	0,00	

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	25,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	12,50	7,50	0,00	Nudo libre
5	25,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	7,44	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	65,67	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	220	Material menú
2	I HEB	220	Material menú
3	IPE	330	Material menú
4	IPE	330	Material menú

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	0,736	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,736	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	1,961	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	1,961	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,569	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,569	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,177	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,827	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	2,676	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,103	258,7	0,00	1,50
4	4	Uniforme	Generales	1,160	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,460	-78,69	0,00	1,50
5	1	Uniforme	Generales	4,177	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,827	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,820	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,439	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,747	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,747	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,410	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,398	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACION DE 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	: Coeficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	: 130
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1,03
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	: 1,2
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	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>	2	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>	3	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>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	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>	11	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>	12	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>	13	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>	14	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>	1	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>	2	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>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	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>	5	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>	6	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>	7	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>	8	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>	9	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>	10	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>	11	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>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.**(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	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>	14	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>	1	-10,09	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
<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>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	2	-27,58	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-11,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-11,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	3	-24,08	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		-9,33	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-9,33	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	4	10,28	0,08	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		13,58	0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		13,58	0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	5	20,17	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,77
<i>Integridad</i>		20,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		20,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	6	-11,86	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-1,19	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		4,24	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	7	-5,93	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Integridad</i>		2,77	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		10,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	8	-4,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		4,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		12,94	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	9	3,28	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		8,91	0,07	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		4,24	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	10	13,17	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,87
<i>Integridad</i>		15,50	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Confort</i>		10,84	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	11	16,33	0,11	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		17,61	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,94	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	12	14,39	0,11	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Integridad</i>		13,58	0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Confort</i>		13,58	0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	13	24,28	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		20,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		20,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	14	27,44	0,18	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		22,27	0,14	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		22,27	0,14	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Apariencia</i>		-7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,10

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-51,67	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	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-141,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-59,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-59,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-123,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-47,80	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-47,80	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	1,04	47,35	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,69	66,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,69	66,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	26,81	-34,15	0,00	0,00	0,00	0,64
<i>Integridad</i>		17,88	11,68	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		17,88	11,68	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,62	-63,95	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,42	-8,19	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,69	18,21	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	16,09	-112,85	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		10,73	-40,79	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		17,88	-36,12	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,05	-19,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	21,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	67,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	1,04	11,50	0,00	0,00	0,00	-0,26

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,69	42,11	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,69	18,21	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	26,81	-69,99	0,00	0,00	0,00	0,64
<i>Integridad</i>		17,88	-12,22	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		17,88	-36,12	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,08	85,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	91,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	67,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	1,04	68,40	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,69	66,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,69	66,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	26,81	-13,10	0,00	0,00	0,00	0,64
<i>Integridad</i>		17,88	11,68	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Confort</i>		17,88	11,68	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,08	142,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	115,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	115,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-38,27	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>	1	10,09	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<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>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	2	27,58	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		11,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		11,66	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	3	24,08	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,33

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		9,33	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		9,33	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	4	-8,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		-12,19	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		-12,19	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	5	33,43	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Integridad</i>		15,56	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Confort</i>		15,56	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	6	13,11	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		2,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		-2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	7	38,09	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		18,67	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		24,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	8	3,94	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		-4,10	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-13,05	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	9	-1,20	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		-7,52	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	10	40,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		20,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		24,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	11	-16,48	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		-17,71	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-13,05	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	12	-12,31	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-12,19	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		-12,19	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	13	29,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Integridad</i>		15,56	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Confort</i>		15,56	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	14	-27,59	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-22,38	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		-22,38	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Apariencia</i>		7,47	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,10

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.

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	-26,584	22,061	0,000	0,000	0,000	-50,475
	3	-21,617	22,061	0,000	0,000	0,000	-59,828
2	1	-64,081	60,326	0,000	0,000	0,000	-138,028
	3	-59,114	60,326	0,000	0,000	0,000	-163,604
3	1	-56,585	52,677	0,000	0,000	0,000	-120,527
	3	-51,619	52,677	0,000	0,000	0,000	-142,859
4	1	28,916	-44,423	0,000	0,000	0,000	74,955
	3	33,883	-13,095	0,000	0,000	0,000	68,840
5	1	-30,479	-17,053	0,000	0,000	0,000	42,777
	3	-25,512	14,275	0,000	0,000	0,000	-35,831
6	1	-23,285	12,787	0,000	0,000	0,000	-45,268
	3	-18,319	31,584	0,000	0,000	0,000	-65,659
7	1	-58,922	29,209	0,000	0,000	0,000	-64,575
	3	-53,956	48,006	0,000	0,000	0,000	-128,461
8	1	-7,006	19,300	0,000	0,000	0,000	-28,751
	3	-2,040	-2,062	0,000	0,000	0,000	-14,345
9	1	13,916	-29,114	0,000	0,000	0,000	39,929
	3	18,882	2,213	0,000	0,000	0,000	27,324
10	1	-45,480	-1,745	0,000	0,000	0,000	7,752
	3	-40,513	29,583	0,000	0,000	0,000	-77,347
11	1	41,047	-18,260	0,000	0,000	0,000	67,459
	3	46,013	-53,862	0,000	0,000	0,000	112,847
12	1	39,747	-53,410	0,000	0,000	0,000	95,519
	3	42,690	-22,083	0,000	0,000	0,000	93,214
13	1	-19,648	-26,041	0,000	0,000	0,000	63,341
	3	-16,705	5,287	0,000	0,000	0,000	-11,457
14	1	66,878	-42,556	0,000	0,000	0,000	123,048
	3	69,821	-78,158	0,000	0,000	0,000	178,737

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-26,584	-22,061	0,000	0,000	0,000	50,475
	5	-21,617	-22,061	0,000	0,000	0,000	59,828
2	2	-64,081	-60,326	0,000	0,000	0,000	138,028
	5	-59,114	-60,326	0,000	0,000	0,000	163,604

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.**(kN y mKN)**

3	2	-56,585	-52,677	0,000	0,000	0,000	120,527
	5	-51,619	-52,677	0,000	0,000	0,000	142,859
4	2	4,321	5,803	0,000	0,000	0,000	-26,525
	5	9,288	19,505	0,000	0,000	0,000	-36,745
5	2	-11,083	-36,448	0,000	0,000	0,000	100,470
	5	-6,116	-22,746	0,000	0,000	0,000	47,516
6	2	-38,042	-35,959	0,000	0,000	0,000	74,326
	5	-33,076	-27,738	0,000	0,000	0,000	84,916
7	2	-47,284	-61,310	0,000	0,000	0,000	150,523
	5	-42,318	-53,088	0,000	0,000	0,000	135,472
8	2	-7,074	-19,273	0,000	0,000	0,000	28,578
	5	-2,108	2,089	0,000	0,000	0,000	14,383
9	2	-10,680	-9,506	0,000	0,000	0,000	8,500
	5	-5,713	4,197	0,000	0,000	0,000	4,771
10	2	-26,083	-51,757	0,000	0,000	0,000	135,495
	5	-21,117	-38,054	0,000	0,000	0,000	89,032
11	2	40,934	18,305	0,000	0,000	0,000	-67,747
	5	45,900	53,907	0,000	0,000	0,000	-112,783
12	2	15,151	14,790	0,000	0,000	0,000	-47,089
	5	18,095	28,493	0,000	0,000	0,000	-61,119
13	2	-0,252	-27,461	0,000	0,000	0,000	79,906
	5	2,691	-13,758	0,000	0,000	0,000	23,142
14	2	66,765	42,601	0,000	0,000	0,000	-123,337
	5	69,708	78,203	0,000	0,000	0,000	-178,673

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-25,872	-16,871	0,000	0,000	0,000	59,828
	4	-21,632	4,326	0,000	0,000	0,000	20,129
2	3	-70,748	-46,135	0,000	0,000	0,000	163,604
	4	-59,155	11,831	0,000	0,000	0,000	55,044
3	3	-61,777	-40,285	0,000	0,000	0,000	142,859
	4	-51,654	10,331	0,000	0,000	0,000	48,065
4	3	19,486	30,657	0,000	0,000	0,000	-68,840
	4	23,725	-8,546	0,000	0,000	0,000	-20,169
5	3	-19,001	-22,217	0,000	0,000	0,000	35,831
	4	-14,761	14,660	0,000	0,000	0,000	12,340

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
6	3	-34,563	-11,769	0,000	0,000	0,000	65,659
	4	-24,440	2,607	0,000	0,000	0,000	23,886
7	3	-57,655	-43,493	0,000	0,000	0,000	128,461
	4	-47,532	16,531	0,000	0,000	0,000	43,391
8	3	1,621	-2,405	0,000	0,000	0,000	14,345
	4	11,745	-2,383	0,000	0,000	0,000	16,171
9	3	1,533	18,949	0,000	0,000	0,000	-27,324
	4	8,714	-5,544	0,000	0,000	0,000	-6,201
10	3	-36,954	-33,925	0,000	0,000	0,000	77,347
	4	-29,772	17,662	0,000	0,000	0,000	26,308
11	3	61,840	34,557	0,000	0,000	0,000	-112,847
	4	69,022	-13,861	0,000	0,000	0,000	-19,060
12	3	30,026	37,530	0,000	0,000	0,000	-93,214
	4	32,539	-10,309	0,000	0,000	0,000	-28,369
13	3	-8,460	-15,344	0,000	0,000	0,000	11,457
	4	-5,948	12,897	0,000	0,000	0,000	4,140
14	3	90,334	53,137	0,000	0,000	0,000	-178,737
	4	92,846	-18,626	0,000	0,000	0,000	-41,228

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-21,632	-4,326	0,000	0,000	0,000	-20,129
	5	-25,872	16,871	0,000	0,000	0,000	-59,828
2	4	-59,155	-11,831	0,000	0,000	0,000	-55,044
	5	-70,748	46,135	0,000	0,000	0,000	-163,604
3	4	-51,654	-10,331	0,000	0,000	0,000	-48,065
	5	-61,777	40,285	0,000	0,000	0,000	-142,859
4	4	25,187	1,236	0,000	0,000	0,000	20,169
	5	20,948	-5,282	0,000	0,000	0,000	36,745
5	4	-19,264	7,855	0,000	0,000	0,000	-12,340
	5	-23,504	1,537	0,000	0,000	0,000	-47,516
6	4	-23,562	-6,993	0,000	0,000	0,000	-23,886
	5	-33,686	26,994	0,000	0,000	0,000	-84,916
7	4	-50,233	-3,022	0,000	0,000	0,000	-43,391
	5	-60,357	31,085	0,000	0,000	0,000	-135,472
8	4	11,758	2,317	0,000	0,000	0,000	-16,171
	5	1,635	2,476	0,000	0,000	0,000	-14,383

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.						(kN y mkN)	
9	4	10,176	-1,766	0,000	0,000	0,000	6,201
	5	2,995	6,425	0,000	0,000	0,000	-4,771
10	4	-34,275	4,852	0,000	0,000	0,000	-26,308
	5	-41,457	13,244	0,000	0,000	0,000	-89,032
11	4	69,044	13,752	0,000	0,000	0,000	19,060
	5	61,862	-34,437	0,000	0,000	0,000	112,783
12	4	34,001	2,999	0,000	0,000	0,000	28,369
	5	31,488	-12,155	0,000	0,000	0,000	61,119
13	4	-10,451	9,617	0,000	0,000	0,000	-4,140
	5	-12,963	-5,337	0,000	0,000	0,000	-23,142
14	4	92,868	18,517	0,000	0,000	0,000	41,228
	5	90,356	-53,018	0,000	0,000	0,000	178,673

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	22,061	26,584	0,000	0,000	0,000	-50,475
2	60,326	64,081	0,000	0,000	0,000	-138,028
3	52,677	56,585	0,000	0,000	0,000	-120,527
4	-44,423	-28,916	0,000	0,000	0,000	74,955
5	-17,053	30,479	0,000	0,000	0,000	42,777
6	12,787	23,285	0,000	0,000	0,000	-45,268
7	29,209	58,922	0,000	0,000	0,000	-64,575
8	19,300	7,006	0,000	0,000	0,000	-28,751
9	-29,114	-13,916	0,000	0,000	0,000	39,929
10	-1,745	45,480	0,000	0,000	0,000	7,752
11	-18,260	-41,047	0,000	0,000	0,000	67,459
12	-53,410	-39,747	0,000	0,000	0,000	95,519
13	-26,041	19,648	0,000	0,000	0,000	63,341
14	-42,556	-66,878	0,000	0,000	0,000	123,048

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-22,061	26,584	0,000	0,000	0,000	50,475
2	-60,326	64,081	0,000	0,000	0,000	138,028
3	-52,677	56,585	0,000	0,000	0,000	120,527
4	5,803	-4,321	0,000	0,000	0,000	-26,525
5	-36,448	11,083	0,000	0,000	0,000	100,470
6	-35,959	38,042	0,000	0,000	0,000	74,326
7	-61,310	47,284	0,000	0,000	0,000	150,523
8	-19,273	7,074	0,000	0,000	0,000	28,578
9	-9,506	10,680	0,000	0,000	0,000	8,500
10	-51,757	26,083	0,000	0,000	0,000	135,495
11	18,305	-40,934	0,000	0,000	0,000	-67,747
12	14,790	-15,151	0,000	0,000	0,000	-47,089
13	-27,461	0,252	0,000	0,000	0,000	79,906
14	42,601	-66,765	0,000	0,000	0,000	-123,337

COMPROBACION DE BARRAS.**Barra : 1**

I HEB 220

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(14) = 69,821 \times 1e3 / (91 \times 27500 / 1,05) + 178,737 / 216,857 = 0,85$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{dim},z(2)} = 1,23$; $\lambda_z(2) = 106$; $\beta_z(2) = 2,00$; $\alpha_{\text{Crit}}(2) = 25,99$ Ec. 6.51

$$i(2) = 64,081 / (0,464 \times 2383,333) + 1,046 \times 0,9 \times 163,604 / 216,857 = 0,70$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{dim},y(2)} = 1,03$; $\lambda_y(2) = 90$; $\beta_y(2) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(2) = 64,081 / (0,522 \times 2383,333) + 0,6 \times 1,046 \times 0,9 \times 163,604 / 216,857 = 0,43$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 78,158 kN Tensión cortante máxima : 28 N/mm²

$$i(14) = 28,03 / 151,21 = 0,19$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Barra : 2

I HEB 220

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(14) = 69,708 \times 1e3 / (91 \times 27500 / 1,05) + 178,673 / 216,857 = 0,85$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{dim},z(2)} = 1,23$; $\lambda_z(2) = 106$; $\beta_z(2) = 2,00$; $\alpha_{\text{Crit}}(2) = 25,99$ Ec. 6.51

$$i(2) = 64,081 / (0,464 \times 2383,333) + 1,046 \times 0,9 \times 163,604 / 216,857 = 0,70$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{dim},y(2)} = 1,03$; $\lambda_y(2) = 90$; $\beta_y(2) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(2) = 64,081 / (0,522 \times 2383,333) + 0,6 \times 1,046 \times 0,9 \times 163,604 / 216,857 = 0,43$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 78,203 kN Tensión cortante máxima : 28 N/mm²

$$i(14) = 28,05 / 151,21 = 0,19$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Barra : 3

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(14) = 90,334 \times 1e3 / (62,6 \times 27500 / 1,05) + 178,737 / 210,571 = 0,90$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 53,137 kN Tensión cortante máxima : 17 N/mm²

$$i(14) = 17,25 / 151,21 = 0,11$$

Sección : 0 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,5 mm adm.=l/250 = 50,9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

Barra : 4

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(14) = 90,356 \times 1e3 / (62,6 \times 27500 / 1,05) + 178,673 / 210,571 = 0,90$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :53,018 kN Tensión cortante máxima :17 N/mm²

$i(14) = 17,21 / 151,21 = 0,11$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6,5 mm adm.=l/250 = 50,9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 600 x 25 mm.
CARTELAS	200 x 600 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 647 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(2)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 12,3 + x(.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,43(0.875 \times 60 - 5)) = 5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(2)}} = 10 \times (6 \times 0.001 \times 24640 / 2,5^2) = 236,5 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (14)} = 69,88 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (14)} = 0,86$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 647 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(14)}} = 244,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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 700 x 22 mm.
CARTELAS	250 x 700 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 569 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(7)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 12,33 + x(.5 \times 0,7 - 0,05))) / (70 \times 0,43(0.875 \times 70 - 5)) = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(7)}} = 10 \times (6 \times 0.001 \times 19456 / 2,2^2) = 241,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 61,38 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,75

Long. anclaje EC-3 = 569 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión(7)} = 223,9 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS.**Nudo : 1**

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,70	2,70	0,90	0,41	0,33	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + deslizamiento + 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.)
202,15	41,85	0,00	133,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,05	2,42

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-97,23	53,45	0,27	-57,79	28,34	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-17,63	-17,63	0,05	-9,45	-9,45	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
122,07	-20,74	0,00	-83,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,98	2,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
55,75	-38,89	0,11	28,34	-25,57	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
13,75	13,75	0,00	7,37	7,37	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.)
2,70	2,70	0,90	0,46	0,33	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
202,15	-41,85	0,00	-133,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,05	2,42

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
51,47	-93,74	0,26	28,34	-57,79	0,02	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	-------------------------	-------------------------

ZAPATAS.

-17,63 -17,63 0,05 -9,45 -9,45 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.) RYz (kN.) RZz (kN.) MZz (kNm.) MYz (kNm.)

186,82 -46,34 0,00 -159,13 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a σ b σ c σ d

0,09 0,00 0,00 0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

1,58 2,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
54,86	-124,49	0,34	28,34	-82,38	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-11,57	-11,57	0,03	-6,20	-6,20	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.) RYz (kN.) RZz (kN.) MZz (kNm.) MYz (kNm.)

186,82 -46,34 0,00 -159,13 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a σ b σ c σ d

0,09 0,00 0,00 0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

1,58 2,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
54,86	-124,49	0,34	28,34	-82,38	0,03	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)
-11,57	-11,57	0,03	-6,20	-6,20	0,00	0,00	0,00

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,10 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
 CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 CARGA NIEVE : 0,32 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 VIENTO PRESION MAYOR : 0,164 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 VIENTO SUCCION MAYOR : 0,882 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
 SECCION : IPE 100
 PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
 SEPARACION CORREAS : 1,6 m.
 POSICION CORREAS : Normal al faldón
 NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
 NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 1
 ALTITUD TOPOGRAFICA : 20

Tension $\sigma_1 = 6219390,63 / 60800 + 0 / 12900 = 102,29 \text{ N/mm}^2$

indice = $(102,29 / (275 / 1,05)) = 0,39$

(1) Corresponde a : Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con : Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\delta_1 = 16,58 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a : Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\delta_1 = 8,34 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a : Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

ANEJO VIII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

SUBANEJO 2: DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE ANEJO VIII SUBANEJO 2

1. Instalación eléctrica	1
1.1. Introducción	1
1.2. Descripción general de la instalación	1
1.3. Iluminación	2
1.3.1. Iluminación interior	2
1.3.2. Iluminación artificial exterior	7
1.3.3. Alumbrado de emergencia	7
1.4. Necesidades de potencia	7
1.4.1. Potencia prevista para las líneas de alumbrado	8
1.4.2. Potencia prevista para las líneas de fuerza	8
1.5. Selección de los conductores	8
1.5.1. Circuito 1: Alumbrado nave principal	11
1.5.2. Circuito 2: Tomas de fuerza nave principal	11
1.5.3. Circuito 3: Alumbrado nave almacén	12
1.5.4. Circuito 4: Tomas de fuerza nave almacén	13
1.5.5. Circuito 5: Alumbrado oficina y baño/vestuario	13
1.5.6. Circuito 6: Tomas de fuerza oficina y baño/vestuario	14
1.5.7. Circuito 7: Alumbrado exterior	15
1.5.8. Derivación Individual	15
1.6. Protección de las instalaciones	16
1.6.1. Protección frente a sobretensiones	16
1.6.2. Caja de protección y medida (CPM)	17
1.6.3. Cuadro general de mando y protección (CGMP)	17
1.6.4. Interruptores diferenciales	18
1.6.5. Diseño del sistema de puesta a tierra	18
1.7. Estimación del consumo de energía	18
2. Saneamiento	19
2.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	19
2.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales	19
2.1.2. Colectores	19
2.1.3. Asentamiento de las tuberías	20
2.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	20
2.2.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales	20
2.2.2. Canalones	20
2.2.3. Bajantes	21
2.2.4. Conclusiones	22
3. Abastecimiento de agua	22
3.1. Suministro	22
3.2. Condiciones mínimas de suministro	22

3.3. Diseño _____	22
3.4. Dimensionado de las instalaciones _____	23
3.4.1. Datos de partida _____	23
3.4.2. Criterios de cálculo _____	24
3.4.3. Caudales instantáneos _____	24
3.4.4. Calculo de tramos rectos _____	24
3.4.5. Comprobación de la presión _____	26
3.4.6. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace _____	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Reflectancia en diferentes superficies _____	4
Tabla 2. Relación entre la altura del local y la distancia máxima entre luminarias _____	5
Tabla 3. Necesidades de potencia eléctrica para el alumbrado _____	8
Tabla 4. Necesidades de potencia eléctrica para las líneas de fuerza _____	8
Tabla 5. Estimación del consumo de energía en un año _____	19
Tabla 6. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios _____	19
Tabla 7. N° mínimo de sumideros en función de la superficie de la cubierta _	20
Tabla 8. Diámetro nominal canalón a partir de la superficie de la cubierta _	21
Tabla 9. Diámetro de la bajante en función de la superficie de cubierta _	21
Tabla 10. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato _____	22
Tabla 11. Caudal instantáneo mínimos de cada elemento _____	24
Tabla 12. Caudal máximo de cada tramo _____	24
Tabla 13. Caudal de cálculo aplicando el coeficiente de simultaneidad _____	25
Tabla 14. Diámetro de las tuberías _____	26
Tabla 15. Velocidad real del agua _____	26
Tabla 16. Pérdidas de carga de cada tramo _____	27
Tabla 17. Comprobación de la presión _____	28
Tabla 18. Diámetro nominal de los ramales de enlace _____	28
Tabla 19. Diámetros mínimos de las tuberías de alimentación _____	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Intensidades admisibles en instalaciones interiores, conductores de cobre _____	10
--	----

1. Instalación eléctrica

1.1. Introducción

La parcela en la que se lleva a cabo el presente proyecto cuenta con suministro eléctrico. La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro de baja tensión.

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

La normativa y reglamentos que se ha de tener en cuenta en la realización del proyecto son:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.2. Descripción general de la instalación

El suministro eléctrico será a base de corriente alterna procedente de la línea eléctrica de media tensión, a partir del centro transformador del que consta la parcela.

La línea de suministro es propiedad de la empresa distribuidora, quien será la responsable de la instalación de acometida, compuesta por el transformador de alta en baja tensión, el cable de enlace del transformador con la instalación interior y la Caja de Protección y Medida, que alojará el contador.

De la Caja de Derivación y Medida (CPM) parte la derivación Individual (DI), que termina en el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior de la nave, concretamente en la oficina. El mismo contiene los dispositivos de control y seguridad de los distintos circuitos de la instalación eléctrica.

La instalación eléctrica constará de varios circuitos diferenciados, que serán:

- Circuito 1: Alumbrado en la Nave Principal
- Circuito 2 Tomas de fuerza en la Nave principal
- Circuito 3: Alumbrado en la Nave Almacén
- Circuito 4: Tomas de fuerza en la nave almacén
- Circuito 5: Alumbrado de la oficina y baño/vestuario
- Circuito 6: Tomas de fuerza de la oficina y baño/vestuario
- Circuito 7: Alumbrado exterior

Todos los circuitos parten del Cuadro General de Mando y Protección, situado en la oficina. Los circuitos 1 y 2 se encuentran situados en la nave principal, y poseen un interruptor diferencial en común. Los circuitos 3 y 4 son los que surten de electricidad al almacén, e igualmente poseen un interruptor diferencial para los dos. Los circuitos 5, 6 y 7 también se inician en el mismo lugar, con un diferencial para los tres.

Los conductores de la instalación irán montados en el interior de tubos de PVC instalados en la superficie de las paredes. Se verificará la estanqueidad de la instalación y el nivel de protección de los distintos dispositivos.

1.3. Iluminación

1.3.1. Iluminación interior

En este apartado se calculará el número de luminarias y lámparas necesarias en el Centro de Concentración. El método utilizado es el Método de los lúmenes o Método de flujo, a través del cual se determina el porcentaje de flujo luminoso emitido que llega al plano de trabajo, teniendo en cuenta las pérdidas debidas a las luminarias y al local.

El sistema utilizado es la iluminación directa, puesto que el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo. Se trata del sistema más económico de iluminación, así como el que ofrece mayor rendimiento luminoso.

Para determinar la iluminación media deseada tomamos como referencia la norma DIN 5035 acerca de la iluminación recomendada para diferentes recintos y actividades.

Según estudios, la luz no parece tener efectos negativos importantes sobre la fisiología o comportamiento de los animales, pero debe existir una iluminación adecuada para que los operarios puedan llevar a cabo los trabajos rutinarios que se desarrollan en el Centro de Concentración. Ésta luz puede proporcionarse de forma natural, a través de huecos, o de forma artificial. En el caso del presente proyecto, la nave posee huecos suficientes para proporcionar luz natural durante el día, siendo necesaria la luz artificial únicamente durante la noche.

Para cubrir las necesidades de iluminación artificial, deben proporcionarse 20 lux a nivel del suelo, o lo que es más práctico, 5 Watios de luz incandescente por cada metro cuadrado de suelo (la tercera parte de esa cifra si se trata de luz emitida por lámparas fluorescentes).

Iluminación en la nave principal

A efectos de cálculo de la iluminación, la nave principal se dividirá en tres partes fundamentales: los dos laterales en los que se encuentran los corrales para los terneros y el pasillo central.

Los dos laterales en los que se albergan los corrales para los terneros tienen una superficie de 60 x 10 metros, y las luminarias se colocarán suspendidas de la cumbrera a una altura de 3 metros.

El pasillo central tiene una superficie de 60 x 5 metros, y las luminarias se colocarán suspendidas de la cumbrera a una altura de 5 metros.

Para calcular la altura de montaje de las lámparas se considera la distancia que hay desde el plano de trabajo, situado a 0,85 metros según la NTE hasta la altura útil de la nave.

Coeficiente de utilización

Este factor se determina a partir del índice del local y los factores de reflexión del techo, paredes y suelo, y mediante la tabla comercial de la lámpara.

En primer lugar se calcula el índice del local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

Donde:

a: longitud de la estancia

b: anchura de la estancia

h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias

El índice del local será 3.98 para las dos zonas laterales y de 1.11 para el pasillo central.

A continuación, se muestra la Tabla 1 con los factores de reflexión del suelo, paredes y techo:

Tabla 1. Reflectancia en diferentes superficies

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,8
Techo de color medio	0,5
Techo de color oscuro	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Los factores de reflexión serán 0,3 para el suelo y 0,5 para las paredes y el techo.

A partir de estos datos, obtenemos que el coeficiente de utilización es el siguiente:

- Coeficiente de utilización en los corrales laterales: 0,48
- Coeficiente de utilización en los pasillo: 0,32

Con la fórmula que aparece a continuación se calculará el número de luminarias necesarias para cada espacio en los que se ha dividido la nave.

Número de luminarias

Para calcular el número de luminarias necesarias se utiliza la siguiente fórmula:

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \Phi \cdot F_u \cdot F_m}$$

Donde:

N: número de luminarias

E: iluminación media (Lux)

a: anchura de la nave (m)

b: largo de la nave (m)

Ni: número de lámparas por luminaria

Φ: flujo de la lámpara (lúmenes)

Fu: factor de utilización

Fm: factor de mantenimiento

La iluminación media es de 50 luxes, y el factor de mantenimiento es de 0,6, ya que se hallan en una zona relativamente sucia.

Las luminarias fluorescentes estancas tienen una potencia de 36 W y un flujo luminoso de 3.350 lúmenes, según la tabla de especificaciones.

Los factores de utilización calculados son los que se han indicado anteriormente, 0,48 en los corrales laterales y 0,32 en el pasillo central.

Con estos datos, y aplicando la fórmula anterior obtenemos lo siguiente:

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \Phi \cdot F_u \cdot F_m} = \frac{50 \cdot 60 \cdot 10}{2 \cdot 3.350 \cdot 0,48 \cdot 0,6} = 15,54 \text{ por lo que se necesitarán 16 luminarias para cada lateral}$$

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \Phi \cdot F_u \cdot F_m} = \frac{50 \cdot 60 \cdot 5}{2 \cdot 3.350 \cdot 0,48 \cdot 0,6} = 7,77 \text{ por lo que se necesitarán 8 luminarias para el pasillo central}$$

Una vez hemos calculado el número mínimo de luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local, para lo cual se divide la longitud de cada estancia entre el número de luminarias necesarias. Aplicando lo anterior, en los laterales de la nave se colocarán a una distancia de 3,75 metros y en el pasillo central a una distancia de 7,5 metros.

Para comprobar si se cumple la distancia máxima de separación entre luminarias se utiliza la Tabla 2:

Tabla 2. Relación entre la altura del local y la distancia máxima entre luminarias

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima
Intensiva	> 10 m	$e \leq 1,2 \cdot h$
Extensiva	6 – 10 m	$e \leq 1,2 \cdot h$
Semiextensiva	4 – 6 m	$e \leq 1,6 \cdot h$
Extensiva	≤ 4 m	$e \leq 1,6 \cdot h$

Para los laterales de la nave, cuya altura está entre los 4 y 6 metros, la separación máxima entre luminarias será de 6 metros, por lo que cumple esta condición, ya que las luminarias están situadas a 3,75 metros.

En el pasillo central, cuya altura ronda los 6 metros, la separación máxima será de 8 metros, por lo que ésta condición se cumple, ya que las luminarias están situadas a 7,5 metros de distancia.

Iluminación en la nave almacén

En la nave almacén distinguiremos 3 zonas donde colocar luminarias: oficina, baño/vestuario y almacén.

Tanto la oficina como el baño/vestuario tienen unas dimensiones de 5 metros por 3. El almacén tiene unas dimensiones de 32 metros por 10.

Al igual que en la nave principal, es necesario calcular el coeficiente de utilización (k), que será:

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

Donde:

a: longitud de la estancia

b: anchura de la estancia

h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias

El índice del local será 0,87 tanto para la oficina como para el baño/vestuario y de 1.81 para el almacén.

Los factores de reflexión serán 0,3 para el suelo y 0,5 para las paredes y el techo en ambos casos.

Por tanto, el factor de utilización será de 0,25 para la oficina y el baño/vestuario y de 0,44 para el almacén.

Al igual que en el resto del Centro de Concentración será necesario un nivel de iluminación de 50 luxes, con un factor de mantenimiento de 0,6 en el almacén por tratarse, como en el caso anterior, de una zona relativamente sucia y de 0,8 para la oficina y baño/vestuario por tratarse de una zona limpia.

El número de luminarias necesarias se calcula a través de la siguiente fórmula, como en el caso anterior:

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \Phi \cdot F_u \cdot F_m} = \frac{50 \cdot 5 \cdot 3}{2 \cdot 3.350 \cdot 0,25 \cdot 0,8}$$

= 0,56 por lo que se necesitará 1 luminaria para la oficina y otra para el baño /vestuario

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \Phi \cdot F_u \cdot F_m} = \frac{50 \cdot 32 \cdot 10}{2 \cdot 3.350 \cdot 0,44 \cdot 0,6}$$

= 9 por lo que se necesitarán 9 luminarias para el almacén

En el almacén las luminarias se colocarán a una distancia de 3,55 metros, lo cual cumple el mínimo requerido.

1.3.2. Iluminación artificial exterior

Este tipo de alumbrado trata de la iluminación de aquellos lugares abiertos al tránsito, a fin de favorecer la circulación nocturna y evitar el peligro que origina la oscuridad.

Se instalarán focos LED para el alumbrado exterior de las edificaciones, con una potencia de 50 W. Se tomarán un total de 4 focos, uno en cada extremos de cada edificación, ya que se considera suficiente para operaciones de carga y descarga, no habituales en horario nocturno, con lo que se necesitará una potencia de:

$$4 \cdot 50 = 200 \text{ W}$$

1.3.3. Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia es aquel que permite en el caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuente de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

En la nave, este alumbrado estará situado:

- Encima de las puertas de recorridos de evacuación
- Recorridos de evacuación
- Cuadros generales de distribución

Se instalara un alumbrado de emergencia compuesto por los siguientes aparatos autónomos alimentados en suministro preferente:

- Lámparas de 6 W
- Baterías para alimentación de lámparas
- Reté disyuntor que conecta el encendido de la lámpara al detectar un fallo de tensión en la unidad
- Carcasa o armadura del grupo
- Se colocará adosado a las paredes cumpliendo con una altura mínima prescrita de 2 m

1.4. Necesidades de potencia

A continuación se relacionan las potencias de todos los elementos receptores de nueva instalación.

1.4.1. Potencia prevista para las líneas de alumbrado

En la Tabla 3 se reflejan las necesidades de potencia eléctrica para el alumbrado interior de las diferentes instancias del presente proyecto:

Tabla 3. Necesidades de potencia eléctrica para el alumbrado

	Nº de lámparas	Potencia lámpara (W)	Potencia necesaria (W)
Nave	41	64	2624
Almacén	9	64	576
Oficina + Baño/Vestuario	2	64	128
Exterior	4	50	200
Total			3.528
Coeficiente de utilización 0,60			
TOTAL FINAL			1997

1.4.2. Potencia prevista para las líneas de fuerza

A continuación, se muestran las necesidades de potencia para la línea de fuerza, en la Tabla 4.

Tabla 4. Necesidades de potencia eléctrica para las líneas de fuerza

	Nº de tomas	Potencia prevista unitaria (W)	Potencia prevista total (W)
Nave	6	2.000	12.000
Almacén	2	2.000	4.000
Oficina + Baño/Vestuario	3	2.000	6.000
Total			22.000
Coeficiente de utilización 0,40			
TOTAL FINAL			8.800

1.5. Selección de los conductores

Como se ha comentado anteriormente, en la instalación van a existir 7 líneas principales, las cuales parten de un cuadro de distribución situado en la nave almacén. Los circuitos son los siguientes:

- Circuito 1: Alumbrado interior de la Nave Principal
- Circuito 2: Tomas de fuerza de la Nave Principal
- Circuito 3: Alumbrado interior de la Nave Almacén
- Circuito 4: Tomas de fuerza de la Nave Almacén
- Circuito 5: Alumbrado de la oficina y del baño/vestuario
- Circuito 6: Tomas de fuerza de la oficina y del baño/vestuario

– Circuito 7: Alumbrado exterior

Una vez que se han calculado las necesidades de potencia en los apartados anteriores, se procede a determinar la sección de los conductores. Dichos conductores serán de cobre aislado de PVC, con un coeficiente de conductividad de $56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$ a 20° . El cálculo de la instalación se realizará como monofásico con una tensión de suministro de 230 V. Según la Norma vigente, la caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier punto de la misma es del 3% de la tensión nominal para alumbrado, mientras que el 6% para las líneas de toma de fuerza. De esta forma, las caídas máxima de tensión admisible serán de:

$$\text{Alumbrado: } 230 \text{ V} \cdot 0,03 = 6,90 \text{ V}$$

$$\text{Fuerza: } 230 \text{ V} \cdot 0,06 = 13,8 \text{ V}$$

Para proceder con el cálculo son necesarias los siguientes métodos:

- Intensidad de corriente.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi}$$

Donde:

I → Intensidad total en amperios (A)

P → Potencia en vatios (W)

Cos Φ → Factor de potencia = 1 puesto que son tomas monofásicas

V → Tensión de suministro en voltios (230 V)

- Sección de los conductores.

Para proceder al cálculo se la sección de los conductores es necesario calcular previamente la intensidad que circula por los mismos. La intensidad deberá corregirse en función de la temperatura ambiente y de la disposición de los cables. Los cables serán multiconductores con cubierta PVC y se dispondrán sobre las paredes protegidos por un tubo de PVC del diámetro adecuado. Habrá un único circuito por tubo y la temperatura ambiente máxima será de 35°C .

En función de la intensidad y del tipo de cable que se use, se seleccionará la sección del conductor, siguiendo las indicaciones de la siguiente tabla de la Ilustración 1, extraída del REBT.

Intensidades máximas admisibles (A) en instalaciones interiores, conductores de cobre , temperatura ambiente 40 °C													
Norma UNE 20 460-5-523:2004													
		PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2						
Conductores aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A1 .		PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2						
Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A2 .	PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2							
Conductores aislados en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B1 .					PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B2 .			PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2					
Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C .						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E .							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
Cables unipolares en contacto mutuo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F .								PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Conductor	mm²												
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
	35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
	50		94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
	70				149	160	171	185	199	214	224	244	269
	95				180	194	207	224	241	259	271	296	327
	120				208	225	240	260	280	301	314	348	380
150				236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185				268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240				315	350	374	401	435	468	490	552	590	

Ilustración 1. Intensidades admisibles en instalaciones interiores, conductores de cobre

1.5.1. Circuito 1: Alumbrado nave principal

Puesto que toda la iluminación de la nave principal va en el mismo circuito, es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en la última luminaria de los corrales norte, que está situada a 95 metros del CGMP, por lo que lo calculamos para ese caso:

Para calcular la sección necesaria del cable que recorre los corrales norte es necesario calcular la intensidad que circula por esa línea:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 2,67 \text{ A}$$

Se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Según lo anterior, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm², sin embargo, y como criterio general para toda la instalación, no se utilizarán conductores con una sección inferior a 2,5 mm². Por tanto, la sección que tomaremos para proceder a los siguientes cálculos es la última comentada.

A continuación es necesario calcular la caída de tensión real, por lo que se utiliza la sección comercial de un cable elegido para poder despejar la tensión. La sección comercial que se va a tomar es la de 2,5 mm². Para calcular la caída de tensión real se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 95 \cdot 2,67}{56 \cdot 2,5} = 3,62 \text{ V}$$

La caída de tensión en la situación más desfavorable es menor que la máxima permitida. Por tanto, el circuito 1 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.2. Circuito 2: Tomas de fuerza nave principal

Puesto que la red de tomas de fuerza de la nave principal va en el mismo circuito, es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en el último enchufe de la nave, situado en los corrales norte, a 38,75 metros del CGMP, por lo que lo calculamos para ese caso.

La intensidad que circula por este circuito será:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 20,86 \text{ A}$$

Los cables que se van a utilizar son del mismo tipo que en el caso anterior. Atendiendo a este dato y a la intensidad que circula por este circuito, la sección mínima necesaria para este conductor es de 2,5 mm².

Para calcular la caída de tensión real se realiza el cálculo igual que en el caso anterior. Se tomará también como sección comercial la de 2,5 mm².

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 38,75 \cdot 20,86}{56 \cdot 2,5} = 2,81 \text{ V}$$

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido.

Por tanto, el circuito 2 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.3. Circuito 3: Alumbrado nave almacén

Al igual que en el caso de la nave principal, en la nave almacén toda la iluminación va en el mismo circuito, por lo que es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en la última luminaria del almacén, situada a 38,95 metros del CGMP, por lo que lo calculamos para ese caso.

La intensidad que circula por el circuito en este caso es la siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 4,50 \text{ A}$$

Igual que en los casos anteriores se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Por tanto, según lo el tipo de cable y la intensidad que circula, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm². Atendiendo a lo comentado anteriormente se utilizará una sección comercial de 2,5 mm².

La caída de tensión en este caso será:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 38,95 \cdot 4,50}{56 \cdot 2,5} = 2,50 \text{ V}$$

La caída de tensión real es menor que la teórica en ambos casos, por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido, como ya era esperado.

Por tanto, el circuito 3 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.4. Circuito 4: Tomas de fuerza nave almacén

Puesto que, nuevamente, la red de tomas de fuerza de la nave almacén va en el mismo circuito, es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en el último enchufe de de la nave, situado en los pared norte de la nave, situado a 42,5 metros del CGMP, por lo que lo calculamos para ese caso.

La intensidad que circula por el circuito en este caso es la siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 6,95 \text{ A}$$

Igual que en los casos anteriores se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Por tanto, según lo el tipo de cable y la intensidad que circula, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm². Atendiendo a lo comentado anteriormente se utilizará una sección comercial de 2,5 mm².

La caída de tensión en este caso será:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 42,5 \cdot 6,95}{56 \cdot 2,5} = 4,22 \text{ V}$$

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido. Por tanto, el circuito 4 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.5. Circuito 5: Alumbrado oficina y baño/vestuario

En este caso, la iluminación de la oficina y la del baño/vestuario van en el mismo circuito, por lo que es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en la luminaria colocada en el baño/vestuario, situada a 6,5 metros del CGMP, por lo que se realizan los cálculos para esta situación.

La intensidad que circula por el circuito en este caso es la siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 0,33 \text{ A}$$

Los conductores que se van a emplear son idénticos a los de los demás circuitos, conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre

electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Por tanto, según lo el tipo de cable y la intensidad que circula, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm². Atendiendo a lo comentado anteriormente se utilizará una sección comercial de 2,5 mm².

Al igual que en los casos anteriores, se calcula la caída de tensión real, con la sección comercial del cable seleccionado. La sección comercial que se va a tomar es la de 2,5 mm². La caída de tensión en el circuito 5 será:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 6,5 \cdot 0,33}{56 \cdot 2,5} = 0,03 V$$

La caída de tensión real es menor que la teórica en ambos casos, por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido.

Por tanto, el circuito 5 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.6. Circuito 6: Tomas de fuerza oficina y baño/vestuario

Puesto que, nuevamente, la red de tomas de fuerza de la oficina y el baño/vestuario van en el mismo circuito, es necesario calcular tanto la sección del cable como la caída de tensión para la situación más desfavorable. En este sentido, la situación más desfavorable sucede en el enchufe del baño/vestuario, situado a 7,5 metros del CGMP, por lo que lo calculamos para ese caso.

La intensidad que circula por el circuito 6 en este caso es la siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 10,44 A$$

Igual que en los casos anteriores se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Por tanto, según lo el tipo de cable y la intensidad que circula, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm². Atendiendo a lo comentado anteriormente se utilizará una sección comercial de 2,5 mm².

La caída de tensión en este caso será:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 7,5 \cdot 10,43}{56 \cdot 2,5} = 1,12 V$$

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido.

Por tanto, el circuito de 6 estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.7. Circuito 7: Alumbrado exterior

Finalmente se calcula la sección necesaria de los cables para el alumbrado exterior. Para ello, la forma de proceder es exactamente igual que en los circuitos anteriores. En este caso la situación más desfavorable sucede en el foco exterior más alejado de la nave principal, que se sitúa a 92,5 metros del CGMP, por lo que se realizan los cálculos para esta situación.

La intensidad que circula por el circuito 7 en este caso es la siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \Phi} = 0,52 A$$

Igual que en los casos anteriores se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

Por tanto, según lo el tipo de cable y la intensidad que circula, la sección mínima necesaria es de 1,5 mm². Atendiendo a lo comentado anteriormente se utilizará una sección comercial de 2,5 mm².

La caída de tensión para ésta situación será de:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 92,5 \cdot 0,57}{56 \cdot 2,5} = 0,75 V$$

La caída de tensión real es menor que la teórica por lo que el cable de sección 2,5 mm² es válido. Por tanto, el circuito alumbrado exterior estará formado por tres conductores, uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo H07V.K (AS) de 2,5 mm² de sección.

1.5.8. Derivación Individual

La derivación individual conecta la Caja de Protección y Medida (CPM), situada en un poste de hormigón de 11 metros de altura ubicado en la parcela, con el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior de la nave almacén. La longitud de la DI es de 8 metros. Se trata de una línea monofásica, puesto que existe un transformador situado en el mismo poste propiedad de la compañía de red eléctrica.

El cálculo se realiza de la misma forma que los circuitos interiores, pero considerando la potencia total de la instalación, teniendo en cuenta también en este caso los coeficientes de simultaneidad.

En primer lugar es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación. Se considera un circuito monofásico de 230 V.

$$I = \frac{P}{K \cdot V \cdot \cos \Phi} = \frac{8.800 + 1997}{230 V} = 46,94 A$$

La intensidad que circula por la derivación individual es del 46,94 A.

Se va a emplear un cable de tipo RZ1-K (AS), de tensión asignada 0,6/1 KkV, fabricado con cobre electrolítico como material conductor, XLPE de material aislante de los conductores y poliolefina termoplástica tipo DMZ-E.

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso es de 10 mm², según la tabla del REBT correspondiente.

A continuación se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 8 metros, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 46,94}{56 \cdot 10} = 1,34 V$$

La caída de tensión producida en el conductor es de 1,34 V, por lo que cumple la condición.

Por tanto, la Derivación Individual estará formada por tres conductores , uno de color marrón para la fase, uno de color azul para el neutro y otro de color verde y amarillo de protección, de tipo RZ1-K (AS) de 10 mm². Este cable irá tensado entre el poste y la caseta sobre un cable fijador de acero.

1.6. Protección de las instalaciones

1.6.1. Protección frente a sobrintensidades

Protección frente a sobrintensidades transitorias

Según el ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobrintensidades transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda la instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobrintensidades.

Protección frente a sobrintensidades permanentes

La protección contra sobrintensidades permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

En el caso del presente proyecto no es necesaria la protección frente a sobrintensidades permanentes.

1.6.2. Caja de protección y medida (CPM)

La caja de protección y medida está situada en un poste de hormigón de 11 metros de altura ubicado cerca de la nave almacén. Ésta es propiedad de la empresa de red eléctrica, por lo que no necesitamos proceder a su desglosamiento.

1.6.3. Cuadro general de mando y protección (CGMP)

El cuadro general de mando y protección está situado en el interior de la oficina, en la pared. Éste contendrá lo siguiente:

- Interruptor de control de potencia de 20 kW
- Un interruptor automático magnetotérmico de 200 A y poder de corte de 35 kA que permite su accionamiento manual y protege todas las distribuciones frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial automático de 225 A de intensidad, 300 mA de sensibilidad y 230 V de tensión nominal.
- Circuito 1: interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.c
- Circuito 3: interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Circuito 5: interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Circuito 2: interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Circuito 4: interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Circuito 6: interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Circuito 7: interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal y capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 35 kA.
- Placa identificativa del instalador.

1.6.4. Interruptores diferenciales

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en viviendas e instalaciones similares se deben emplear interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30 mA.

En lo referente a la instalación de interruptores diferenciales para proteger la instalación eléctrica se instalarán los siguientes:

- Un interruptor diferencial para los dos circuitos de la nave principal (alumbrado y toma de fuerza)
- Un interruptor diferencial para los dos circuitos del almacén (alumbrado y toma de fuerza)
- Un interruptor diferencial para los dos circuitos de la oficina y el baño/vestuario
- Un interruptor diferencial para el circuito de alumbrado exterior
- Un interruptor diferencial en el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP).

1.6.5. Diseño del sistema de puesta a tierra

La red de toma a tierra para esta construcción irá enterrada a una profundidad mínima de 90 centímetros. La línea principal será de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección, dispuesto en el fondo de la cimentación.

El cableado de puesta a tierra estará formado por cables de las mismas características que los empleados en fase de cada uno de los circuitos. Así, para los todos los circuitos se emplearán conductores de tipo H07V-K (AS) de 2,5 mm² de sección,

1.7. Estimación del consumo de energía

Debido a las necesidades de energía de la instalación, se contratará una tarifa de tipo 3.0 A (potencia superior a 15 kW). Esta tarifa tiene un precio en termino de potencia de 25,601311 €/kW año y un coste en concepto de consumo de energía de 0,132892 €/kWh.

Considerando el número de aparato eléctricos, lámparas y la cantidad de horas de uso se obtendrá la energía eléctrica consumida en un año, que se encuentra reflejado detalladamente en la Tabla 5.

Tabla 5. Estimación del consumo de energía en un año

	Potencia necesaria (W)	Horas de uso al día	kW-h/día	kW-h/año
Nave	6.374,4	1,5	6,8	1.360
Almacén	1.945,6	1	1,4	280
Oficina y Baño/Vestuario	2.476,8	2	2,6	520
Iluminación exterior	120	12	2,4	480
TOTAL	10.916,8	16,5	13,2	2.640

2. Saneamiento

El Documento Básico (DB) HS Salubridad del CTE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La Sección HS 5 Evacuación de aguas se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

A continuación se presentan los cálculos necesarios siguiendo las pautas marcadas por la norma del mencionado DB.

2.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

2.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la Tabla 6, extraída del DB-HS- Salubridad (Tabla 4.1. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios).

Tabla 6. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

	Unidades de desagüe; Uso privado	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm); Uso privado
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con cisterna y ducha)	6	100

2.1.2. Colectores

En la red de saneamiento se proyecta un colector general de 300 mm de diámetro que recoge las aguas procedentes del aseo y de los corrales, y los lleva hasta la fosa de la plataforma de compostaje.

Las tuberías de saneamiento interior de la nave serán de 125 mm de diámetro.

La recogida de las aguas sucias en el interior de la nave se realiza a través de arquetas sifónicas de 38 x 38 cm, mientras que para la recepción de las aguas sucias en la fosa será una arqueta sifónica de 51 x 51 cm. Las conexiones con la red principal se harán a través de arquetas de paso o de registro, que serán de 51 x 51 cm en las

conexiones con el colector general, salvo la del aseo que tiene un tamaño de 38 x 38 cm.

La red tendrá una pendiente del 1,5 %.

2.1.3. Asentamiento de las tuberías

Las tuberías irán enterradas a una profundidad de un metro, tanto en el interior como en el exterior de la nave. De esta manera se evitan roturas que pueden producirse por el paso de vehículos pesados o con determinadas tereas.

Se apoyarán en toda su longitud en una capa de arena uniformemente compactada de 10 cm de espesor con el fin de aumentar su resistencia a las cargas exteriores.

Tras el montaje de los tubos sobre la base de apoyo, se realizará el relleno de la zanja con el material que previamente se había extraído. Hay que tener cuidado de que en la tierra no haya piedras de gran tamaño.

Se recomienda compactar todas las capas, sobre todo las mas cercanas a la tubería.

2.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

2.2.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se calcula mediante la Tabla 7, extraída de la Tabla 4.6. de la Sección HS-5.

Tabla 7. N° mínimo de sumideros en función de la superficie de la cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
< 100	2
Entre 100 y 200	3
Entre 200 y 500	4
> 500	1 cada 150 m ²

La cubierta de la nave principal es a dos aguas. Cada una de las aguas tiene una superficie en proyección horizontal de 750 m², por lo que según la tabla anterior se necesitan colocar 5 sumideros por faldón.

La cubierta de la nave almacén es también a dos aguas. Cada una de las aguas tiene una superficie en proyección horizontal de 175 m², por lo que según la tabla anterior es necesario colocar 3 sumideros por faldón.

2.2.2. Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la Tabla 8, extraída de la Tabla 4.7. de la Sección HS-5, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio.

Tabla 8. Diámetro nominal canalón a partir de la superficie de la cubierta

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0,5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Según el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del anexo B de la sección HS-5, la intensidad pluviométrica de la zona donde se va a realizar el proyecto es de 125 mm/h (Zona A / Isoyeta 40). Puesto que la intensidad pluviométrica es distinta de 100 se ha de aplicar un coeficiente corrector según la siguiente fórmula:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{125}{100} = 1,25$$

Aplicando f a la superficie de cubierta, sale una superficie de:

- Nave principal: $75 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 93,75 \text{ m}^2 \rightarrow$ Considerando una pendiente de canalón de 1 %, diámetro nominal de canalón: 150 mm
- Almacén: $48,9 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 61,14 \text{ m}^2 \rightarrow$ Considerando una pendiente de canalón de 1 %, diámetro nominal de canalón: 125 mm.

2.2.3. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la Tabla 9, extraída de la Tabla 4.8. de la Sección HS-5.

Tabla 9. Diámetro de la bajante en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
802	125
1544	160
2700	200

En este caso también es necesario aplicar el factor corrector debido a la intensidad pluviométrica de la zona.

El diámetro nominal de la bajante es de:

- Nave principal: $75 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 93,75 \text{ m}^2 \rightarrow$ Diámetro nominal de la bajante: 63 mm.

- Almacén: $48,9 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 61,14 \text{ m}^2 \rightarrow$ Diámetro nominal de la bajante: 50 mm.

2.2.4. Conclusiones

La red de evacuación de aguas pluviales estará formada por canalones de sección semicircular, de 150 mm de diámetro nominal en la nave principal y 125 mm en la nave almacén, para una pendiente del 1%. Se dispondrá un canalón para cada agua de la cubierta.

Por cada lateral se colocarán 5 bajantes de 63 mm de diámetro nominal en la nave principal y 2 en la nave almacén, de 50 mm.

Dado que en la parcela no existe red de saneamiento, las aguas pluviales acabarán sobre el terreno, procurando evitar zonas de encharcamientos.

3. Abastecimiento de agua

3.1. Suministro

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

La parcela dispone de conexión a la red general de abastecimiento de agua.

3.2. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 10, extraída de la Tabla 2.1. del DB HS-4.

Tabla 10. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal mínimo (dm ³ /s)
Lavamanos	0,10
Ducha	0,20
Grifo aislado	0,10

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes, y no debe superar los 500 kPa.

3.3. Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollado en el presente proyecto debe estar compuesta por una acometida, una instalación general e instalaciones particulares.

Tal y como se fija en el DB HS-4, el esquema general de la instalación de ajustará a las siguientes condiciones:

- Edificio con un solo titular/contador.

- Abastecimiento directo
- Suministro público continuo y presión suficiente

Los elementos que componen la instalación para la red de agua fría son:

- Acometida
 - Llave de toma
 - Tubo de acometida
 - Llave de corte
- Instalación general con armario de contador general
 - Llave de corte general
 - Filtro de la instalación
 - Armario o arqueta del contador, el cual a su vez contiene la llave de corte general, un filtro de instalación general. El contador, una llave, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida.
- Tubo de alimentación y distribuidor principal
- Instalaciones particulares
 - Llaves de paso, derivaciones particulares, ramales de enlace y punto de consumo.

3.4. Dimensionado de las instalaciones

3.4.1. Datos de partida

Para comenzar a realizar todos los cálculos posteriores es necesario conocer:

- Caudal acumulado con simultaneidad
- Presión de suministro en acometida: 25,0 m.c.a
- Velocidad mínima: 0,5 m/s
- Velocidad máxima: 3,5 m/s
- Velocidad óptima: 1,0 m/s
- Presión mínima en puntos de consumo: 10,0 m.c.a
- Presión máxima en puntos de consumo: 50,0 m.c.a

3.4.2. Criterios de cálculo

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

Los criterios de cálculo adoptados para el dimensionado de las tuberías y accesos serán:

- Dimensionado por pérdidas de carga
- Comprobación del cumplimiento de la Norma

3.4.3. Caudales instantáneos

Los caudales instantáneos mínimos previstos para cada uno de los distintos aparatos son los que se reflejan en la Tabla 11.

Tabla 11. Caudal instantáneo mínimos de cada elemento

Unidades	Elemento	Consumo (L/s)	Total (L/s)
1	Inodoro	0,10	0,1
1	Lavabo	0,10	0,1
1	Ducha	0,10	0,2
32	Bebederos	0,10	3,2
22	Bebederos	0,10	2,2

3.4.4. Calculo de tramos rectos

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

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo, de acuerdo con la Tabla 12, con los datos extraídos de la tabla 2.1. del DB HS-4.

Tabla 12. Caudal máximo de cada tramo

Tramo	Elemento	Q máx. (dm ³ /s)
Aseo	Lavabo + Ducha + Inodoro con cisterna	0,40
Línea bebederos corrales norte	32 bebederos	1,60
Línea bebederos corrales sur	22 bebederos	1,10
Acometida - ramales		2,70

Para el cálculo del caudal máximo en las líneas de bebederos, se ha estimado que el caudal instantáneo mínimo es igual al que está definido en la tabla para un lavamanos, esto es 0,06 dm³/s.

Por tanto, el tramo más desfavorable será la tubería que va desde el enganche de la acometida hasta los diferentes ramales.

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. Los criterios de simultaneidad se aplicarán de acuerdo con la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N - 1}}$$

Donde:

N → número de aparatos conectados al tramo en cuestión.

Los resultados de la aplicación de la fórmula anterior para cada tramo se encuentran reflejados en la Tabla 13.

Tabla 13. Caudal de cálculo aplicando el coeficiente de simultaneidad

Tramo	N	K	Q de cálculo (dm ³ /s)
Aseo	3	0,70	0,28
Línea bebederos corrales norte	32	0,18	0,29
Línea bebederos corrales sur	22	0,22	0,24
Acometida - ramales	57	0,14	0,38

- Determinación del caudal de cálculo de cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente, en la Tabla 31.
- Elección de una velocidad de cálculo. Se elegirá un valor comprendido entre el intervalo 0,50 y 3,50 m/s, correspondiente a tuberías termoplásticas y multicapas. La velocidad del agua se estimará de 1 m/s, con objeto de no producir ruido en las conducciones.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

D → Diámetro interior de la tubería (m)

Q → Caudal de cálculo (m³/s)

V → Velocidad (m/s)

Los datos del diámetro necesario para cada tramo en función del caudal y de la velocidad se observan en la Tabla 14.

Tabla 14. Diámetro de las tuberías

Tramo	D (mm)	Tubería	Diámetro nominal (mm)
Aseo	18,88	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20,00
Línea bebederos corrales norte	19,21	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20,00
Línea bebederos corrales sur	17,49	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20,00
Acometida - ramales	21,99	PE 100 (PN-25) DN 25 mm	25,00

Una vez obtenido en el cálculo el diámetro interior, se compara éste con los diámetros que la Norma Básica obliga a cumplir en función de las características del tramo, eligiéndose el mayor de ellos.

A partir del diámetro interior elegido se adopta el diámetro nominal superior y más próximo que se encuentre.

Una vez seleccionado el tubo, conocido su diámetro interior, se procede al cálculo de la velocidad real del agua que circulará por la tubería. Ésta se calcula aplicando la siguiente expresión, y se encuentra reflejada en la Tabla 15.

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^4}$$

Donde:

v → Velocidad media del agua (m/s)

D → Diámetro interior de la tubería (m)

Q → Caudal (m³/s)

Tabla 15. Velocidad real del agua

Tramo	Diámetro interior (mm)	Velocidad real del agua (m/s)
Aseo	20,00	0,89
Línea bebederos corrales norte	20,00	0,92
Línea bebederos corrales sur	20,00	0,76
Acometida - ramales	25,00	0,77

3.4.5. Comprobación de la presión

La Norma establece que es necesario comprobar que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el DB HS-4, y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en ese mismo Documento.

En primero lugar se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo, o bien evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

El cálculo de la pérdida de carga o de presión (Δp) originado en los tramos rectos de tuberías es inmediato y fácil de realizar. En efecto, en un tramo rector de tubería de una longitud L, el cálculo de las pérdidas de carga originadas se puede obtener aplicando la ecuación de Darcy-Weisbach, mediante la siguiente expresión:

$$\Delta p = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

Δp → Valor de la pérdida de carga o de presión medida según la altura manométrica y expresada en metros de columna de agua (m.c.a)

L → Longitud del tramo considerado de tubería (m)

D → Diámetro interior de la tubería (m)

V → Velocidad del agua en el interior de la tubería (m/s)

G → Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

f → Factor de fricción de Darcy-Weisbach

Tras un cálculo preciso del número de Reynolds, se determina que nos encontramos ante un régimen turbulento. El cálculo para conocer el factor de fricción (f) depende tanto del número de Reynolds como de la rugosidad relativa de la tubería. En este caso se emplea la ecuación de Colebrook-White.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log_{10} \left[\frac{K/D}{3,7} + \frac{2,51}{RE\sqrt{\lambda}} \right]$$

Finalmente se calculan las pérdidas de carga correspondientes a cada tramo, las cuales se encuentran reflejadas en la Tabla 16.

Tabla 16. Pérdidas de carga de cada tramo

Tramo	Diámetro interior (mm)	f	L (m)	Δp (m.c.a)
Aseo	20,00	0,03597	6	0,4895
Línea bebederos corrales norte	20,00	0,03222	50	3,24
Línea bebederos corrales sur	20,00	0,03222	50	3,24
Acometida - ramales	25,00	0,02989	18	0,84
Pérdida de Presión del circuito				7,8095

En segundo lugar se ha de comprobar la suficiencia de la presión disponible. Una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si

son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de desconectar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

El punto más desfavorable de la instalación, desde el punto de vista hidráulico, será normalmente el más elevado y alejado respecto al punto de acometida desde la red pública. En este punto de consumo debemos comprobar que la presión residual disponible es superior a la mínima exigida para el buen funcionamiento. La presión mínima en ese punto, según exigencias del DB debe ser de al menos 10 m.c.a.

Se considera como punto más desfavorable el último bebedero del tramo, que se encuentran a una altura de 1 m.

Tabla 17. Comprobación de la presión

Tramo	Pt	Pe	Hs (m)	Δp (m.c.a)	Pt	Pmin	Pmax
Línea de bebederos	25,00	0,648	1,0	3,24	21,112	10,00	50,00

Se comprueba que en el punto de consumo más desfavorable la presión disponible no es inferior a la presión mínima exigida, por lo que no es necesaria la instalación de un grupo a presión.

3.4.6. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los puntos de consumo sanitarios se dimensionan conforme a lo que se establece en la Tabla 18, extraída de la Tabla 4.2. del DB HS-4. Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos son los siguientes:

Tabla 18. Diámetro nominal de los ramales de enlace

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace Tubo de cobre o plástico (mm)	
	Norma	Proyecto
Lavabo	12	16
Ducha	12	16
Inodoro con cisterna	12	16
Lavamanos-Bebederos	12	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionaran conforme al procedimiento establecido en el DB HS-4, adoptándose como mínimo los valores que se reflejan en la Tabla 19.

Tabla 19. Diámetros mínimos de las tuberías de alimentación

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace Tubo de cobre o plástico (mm)	
	Norma	Proyecto
Aseo	20	20
Bebederos Norte	20	20
Bebederos Sur	20	20
Acometida	20	25

Se ha diseñado el edificio en cuanto a sus dimensiones y características para cumplir todos los apartados del Documento Básico HS.

ANEJO IX: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Fases generales de ejecución	1
3. Actividades y asignación de tiempos	2
3.1. Actividades a realizar	2
3.2. Requisitos previos	2
3.3. Tareas a realizar y duración de las mismas	2
3.4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades	4
3.5. Diagrama de Gantt	6
3.6. Grafo PERT	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades _____	5
---	---

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Diagrama Gantt del proceso de ejecución del proyecto _____	6
Figura 2. Grafo PERT del proceso de ejecución del proyecto _____	7

1. Introducción

El objetivo principal de este estudio es determinar la precisión del tiempo máximo de la ejecución de las obras, realizando un programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto. De esta forma se conseguirá facilitar el control de las obras, además del manejo y la consulta de los documentos del proyecto por parte del director de obra.

Para conseguir lo anteriormente comentado, se relacionaran los distintos capítulos de las obras, con las actividades que comprenden y los tiempos de ejecución aproximados (rendimiento horario, número de operarios, dimensión y complejidad de cada actividad...). Este documento no ha de cumplirse estrictamente, puesto que es posible que surjan imprevistos durante la realización de las obras, y su función es única y exclusivamente dar una idea aproximada del tiempo de ejecución.

2. Fases generales de ejecución

El programa de ejecución pretende facilitar el manejo y consulta de los documentos del proyecto por parte del contratista y director de obra.

Se tratará de realizar las obras lo más rápido posible para que la explotación entre en funcionamiento cuanto antes.

Todo ello quedará detallado en el diagrama de Gantt, que se detalla en apartados posteriores.

La ejecución de las obras se divide en las siguientes fases:

- Fase 1: Desbroce y movimientos de tierras
- Fase 2: Cimentación
- Fase 3: Estructura
- Fase 4: Cubiertas
- Fase 5: Saneamiento
- Fase 6: Soleras
- Fase 7: Albañilería
- Fase 8: Fontanería
- Fase 9: Electricidad e iluminación
- Fase 10: Pinturas
- Fase 11: Carpintería y cerrajería
- Fase 12: Instalaciones ganaderas

- Fase 13: Urbanización
- Fase 14: Recepción definitiva de las obras

3. Actividades y asignación de tiempos

3.1. Actividades a realizar

Las actividades que se van a llevar a cabo a lo largo de la realización de este proyecto son:

- Nave principal de alojamiento de terneros durante su paso por el Centro de Concentración.
- Nave de almacén, donde se guardarán las materias primas para los alimentos y el material de cama. En esta nave se encuentra también un apartado destinado a oficinas y otro a vestuario y servicios.
- Acondicionamiento de las construcciones anteriormente señaladas mediante la ejecución de las distintas instalaciones proyectadas.

3.2. Requisitos previos

Antes del comienzo de las obras será necesario formalizar los permisos y licencias necesarias, con el objetivo de evitar que el desarrollo de las mismas se interrumpa o ralentice. Una vez se haya realizado este trámite, el órgano de contratación resolverá la aprobación del proyecto.

3.3. Tareas a realizar y duración de las mismas

Fase 1: Desbroce y movimientos de tierras

En esta fase se llevan a cabo las labores de desbroce y limpieza del terreno, explanación y rellenado del mismo, todo mediante medios mecánicos. La eliminación de la capa vegetal se realiza el mismo día que la eliminación del terreno.

También se realiza el replanteo de las obras, tanto de las naves como de la plataforma de compostaje.

Con la ayuda auxiliar de una excavadora se realizan las excavaciones necesarias para las zanjas de saneamiento, cimientos, zapatas, solera, plataforma de compostaje...

Así mismo, esta fase influye también el transporte a vertedero del material sobrante de las excavaciones y el extendido de la tierra vegetal por la parcela, fuera del área afectada por el proyecto.

Fase 2: Cimentación

Una vez terminado el desbroce de la zona y el movimiento de tierras oportuno, se procede a verter el hormigón en los elementos así proyectados. Se rellenan tanto las zapatas como los cimientos de la nave.

Fase 3: Estructura

Esta fase hace referencia a la colocación de pilares, dinteles y correas, con los elementos de anclaje y refuerzo especificados en el presente proyecto.

Para realizar esta fase, es necesario esperar hasta haber alcanzado la resistencia a compresión necesaria del hormigón de los cimientos y zapatas.

Fase 4: Cubiertas

Una vez ejecutada la estructura, se procede al montaje de la cubierta con sus correspondientes dispositivos de anclaje en las correas y elementos para la evacuación de aguas pluviales.

De acuerdo con el estudio de alternativas realizado, la cubierta consiste en paneles tipo Sándwich.

Fase 5: Saneamiento

Incluye la colocación de las conducciones en zanjas y relleno posterior, instalación de arquetas, sumideros, desagües...

Fase 6: Soleras

Se extenderá una capa de grava de 15 cm en la nave de acabado y por encima se colocará una capa de hormigón de 15 cm de espesor.

Fase 7: Albañilería

Coincidirá con la fase de cubiertas, ya que no se entorpecen las tareas. Tampoco impedirá el cerramiento exterior de la nave con bloques de hormigón la realización de las soleras.

Fase 8: Fontanería

Incluye el marcado de tuberías y llaves de paso, además de la colocación del plato de ducha, lavabo e inodoro.

Para cada aparato sanitario se habrá ejecutado con anterioridad las conducciones de saneamiento correspondientes.

Fase 9: Electricidad e iluminación

Se incluye el cableado, luminarias y enchufes. En el momento de excavación de zanjas y colocación de las conducciones de zanjas, los responsables de la instalación eléctrica deben estar presentes para verificar la idoneidad de las mismas.

Fase 10: Pinturas

Incluye el enfoscado de los distintos parámetros verticales de la nave, así como la ejecución del falso techo de escayola y el alicatado de la oficina y el aseo y vestuario.

Fase 11: Carpintería y cerrajería

Incluye la colocación de las distintas puertas y ventanas (baño/vestuario y oficina).

Fase 12: Instalaciones ganaderas

Comenzará una vez se haya finalizado el cerramiento del edificio.

Fase 13: Urbanización

Cerrado de zanjas, nivelación del terreno y accesos a la nave.

Fase 14: Recepción definitiva de las obras

El representante del órgano de contratación fijará la fecha de la recepción de las obras y, a dicho objeto, citará por escrito a la dirección de la obra, al contratista y al promotor.

Como resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar cada uno de ellos.

3.4. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades

En este apartado se procederá a realizar la estimación del tiempo necesario para llevar a cabo cada actividad y determinar de esta manera la duración total de las obras.

A cada fase del proyecto se le asignará una estimación de lo que tardará en llevarse a cabo optimista (tirando a la baja), otra pesimista (tirando al alza) y otra estimación más probable, siendo ésta la media de las dos. Con estos datos se llegará a deducir el tiempo necesario para realizar la obra mediante la fórmula de Duración del tiempo Pert.

$$D = \frac{a + 4 \cdot m + b}{6}$$

Donde:

- a → estimación optimista
- b → estimación pesimista
- m → estimación más probable
- D → duración del tiempo Pert

A continuación, en la Tabla 1, se detalla la duración de cada tiempo y la duración final.

Tabla 1. Previsión de tiempos de ejecución de las actividades

	Estimación optimista (a)	Estimación pesimista (b)	Estimación más probable (m)	Duración del tiempo Pert (D)
Desbroce y Movimiento de tierras	10	14	12	12
Cimentación	20	24	22	22
Estructura	15	19	17	17
Cubiertas	5	9	7	7
Saneamiento	3	5	4	4
Soleras	4	8	6	6
Albañilería	15	35	30	30
Fontanería	1	3	2	2
Electricidad e iluminación	2	6	4	4
Pinturas	8	12	10	10
Carpintería y cerrajería	4	8	6	6
Instalaciones ganaderas	20	24	22	22
Urbanización	1	3	2	2
Recepción definitiva de las obras	1	1	1	1

El tiempo total de ejecución de todas las actividades es de 154 días, sin contar consecución de permisos ni días no laborables, ni el solapamiento de actividades. Sumando los días no laborables, el tiempo de ejecución sería de 182 días.

Sin embargo, hay actividades que no tienen que realizarse una detrás de otra, sino que pueden realizarse simultáneamente independientemente del resto, reduciendo así el tiempo de ejecución de la obra.

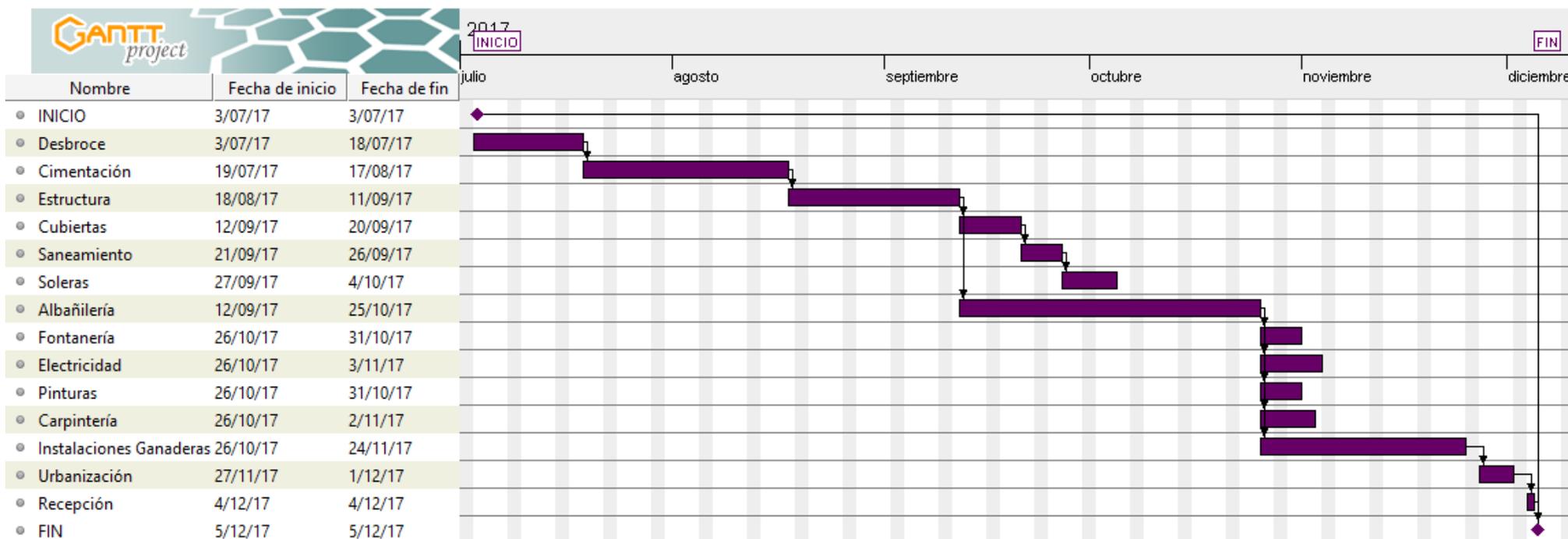
Así pues, se estima que el tiempo de ejecución de la obra es de 111 días.

Las obras comienzan el 3 de julio y terminan el 4 de diciembre.

3.5. Diagrama de Gantt

A continuación, en la Figura 1, se incluye diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo. En el diagrama solo aparecen los días laborables de la semana (lunes-viernes) sin contar los días festivos que pueda haber en esas fechas.

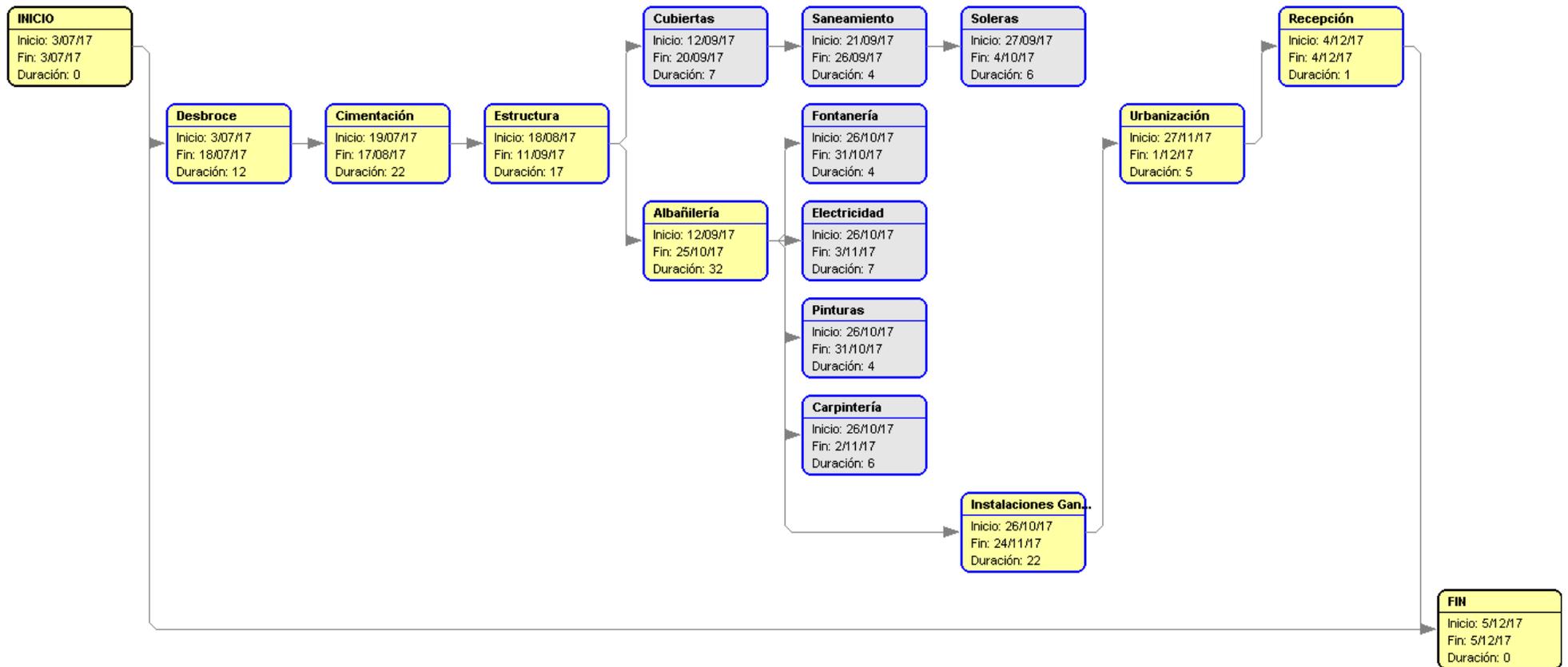
Figura 1. Diagrama Gantt del proceso de ejecución del proyecto



3.6. Grafo PERT

El grafo PERT (Program Evaluation and Review Technique) es un método que sirve para planificar proyectos en los que hace falta coordinar un gran número de actividades. En la figura 2, que se muestra a continuación, se presenta el grafo PERT.

Figura 2. Grafo PERT del proceso de ejecución del proyecto



ANEJO X: NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Marcado CE y sello de calidad de los productos de construcción	2
2.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “Marcado CE”	2
2.2. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	3
2.3. El marcado CE	4
2.4. Documentación adicional	6
2.5. Materiales sin exigencia del “Marcado CE”	6
2.5.1. Productos nacionales	7
2.5.2. Productos provenientes de un país comunitario	7
2.5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario	7
3. Materiales de construcción	8
3.1. Cementos	8
3.1.1. Instrucción para la recepción de cementos	8
3.1.2. Cementos comunes	8
3.1.3. Cementos especiales	8
3.1.3. Cementos de albañilería	8
3.2. Bloques de hormigón	8
3.2.1. Instrucciones para la recepción de bloques de hormigón	8
3.3. Red de saneamiento	8
3.4. Cimentaciones y estructuras	10
3.5. Albañilería	11
3.5.1. Cales para la construcción	11
3.5.2. Paneles de yeso	11
3.5.3. Chimeneas	11
3.5.4. Kits de tabiquería interior	12
3.5.5. Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería	12
3.5.6. Especificaciones para morteros de albañilería	12
3.6. Carpintería, cerrajería y vidriería	12
3.6.1. Dispositivos para salidas de emergencia	12
3.6.2. Herrajes para la edificación	12
3.6.3. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción	13
3.6.4. Sistemas de acristalamiento sellante estructural	13
3.6.5. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones	13
3.6.6. Toldos	13
3.6.7. Fachadas ligeras	13
3.7. Prefabricados	13
3.7.1. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas.	13
3.7.2. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta	14

3.7.3. Bordillos prefabricados de hormigón	14
3.8. Instalaciones de fontanería	14
3.9. Instalaciones eléctricas	14
3.9.1. Columnas y báculos de alumbrado	14
4. Elementos constructivos	14
4.1. Hormigón armado y pretensado	14
4.2. Forjados unidireccionales de hormigón armado pretensado	15
4.3. Estructuras metálicas	16
4.4. Muros resistentes de fábrica	17
4.5. Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción	18
4.6. Instalaciones	18
4.6.1. Instalaciones de electricidad	18
4.6.2. Instalaciones de fontanería	19
5. Definición y contenido del plan de control según CTE	19
5.1. CTE . Parte I. Plan de Control	19
5.1.1. Artículo 6. Condiciones del proyecto.	20
5.1.2. Artículo 7. Condiciones en la ejecución de la obra	21
5.2. Anejo II	23
5.2.1. Documentación del seguimiento de la obra	23
5.2.2. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	23
5.2.3. Documentación del control de la obra	23
5.2.4. Certificado final de la obra	24
6. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia	25
6.1. Cimentación	25
6.1.1. Cimentaciones directas y profundas	25
6.1.2. Acondicionamiento del terreno	25
6.2. Estructuras de hormigón armado	25
6.2.1. Control de materiales	25
6.2.2. Control de la ejecución	26
6.3. Estructuras de acero	27
6.4. Estructuras de fábrica	28
6.5. Cerramientos y particiones	29
6.6. Instalaciones eléctricas	29
6.7. Instalaciones de fontanería	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Marcado CE _____	3
Figura 2. Especificaciones del símbolo CE _____	5

1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CT) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Anejo habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones del proyecto. Se trata de un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de ejecución de la Obra para redactar el correspondiente Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra, elaborado en función del Plan de Obra del constructor, donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego de Condiciones con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- Control de recepción en obra de los productos
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el Director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente, o en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

2. Mercado CE y sello de calidad de los productos de construcción

2.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “Mercado CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del mercado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de

ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

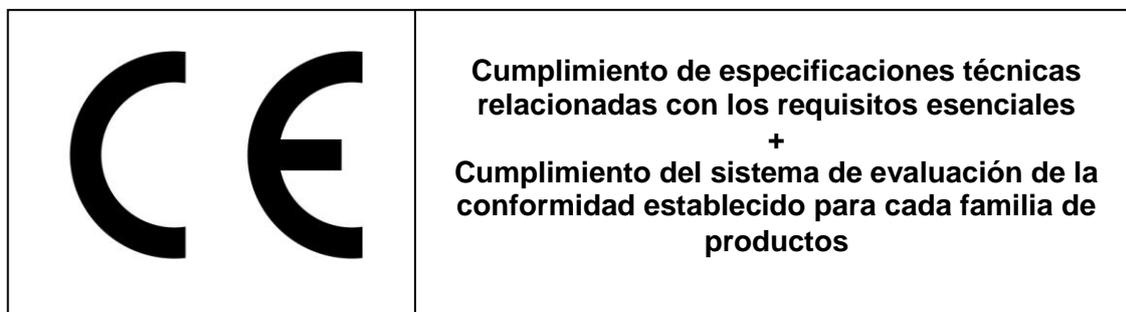


Figura 1. Marcado CE

Resulta por tanto obligación del Director de Obra verificar si los productos están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNEEN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

2.2. Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aquí se encuentra un resumen de las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del periodo de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM).

- Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

2.3. El mercado CE

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

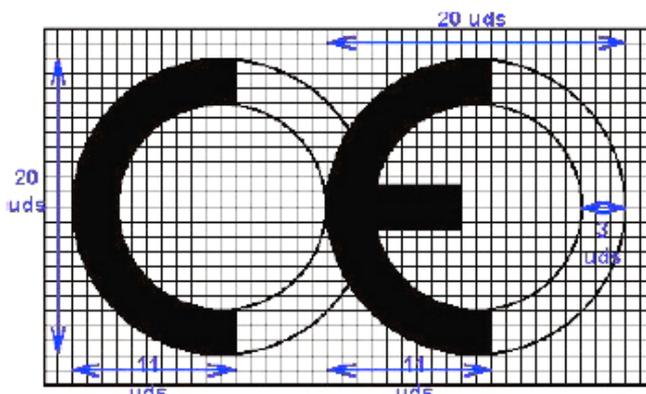
- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con una serie de especificaciones. Además del símbolo CE, deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos), que se encuentran representadas en la figura 2, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo:



CE	→	Símbolo
0123	→	Nº del organismo notificado
Aislamientos XXXXXX	→	Nombre del fabricante
XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX	→	Dirección del fabricante
02	→	Dos últimas cifras del año
0123 – CPD – 001	→	Nº del certificado de conformidad
EN 13162	→	Norma armonizada
Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación	→	Designación y uso previsto
Espesor : 80 mm Reacción al fuego : Clase B Conductividad térmica : 0,04 W/m²K Resistencia a tracción : NPD	→	Información adicional relativa a las características técnicas

Figura 2. Especificaciones del símbolo CE

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presenta las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no solo la existencia del DITE del producto, sino su periodo de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

2.4. Documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

2.5. Materiales sin exigencia del “Marcado CE”

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

2.5.1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

2.5.2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito.

2.5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 2.2.

3. Materiales de construcción

3.1. Cementos

3.1.1. Instrucción para la recepción de cementos

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de los materiales de construcción:

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento.
- Artículo 11. Control de recepción.

3.1.2. Cementos comunes

Obligatoriedad del mercado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.1.3. Cementos especiales

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.1.3. Cementos de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.2. Bloques de hormigón

3.2.1. Instrucciones para la recepción de bloques de hormigón

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/09/1990).

Fases de recepción de materiales de construcción:

- Artículo 5: Suministro e identificación.
- Artículo 6: Recepción.

3.3. Red de saneamiento

- Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

- Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).
- Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).
- Pates para pozos de registro enterrados. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)
- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).
- Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Escaleras fijas para pozos de registro. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.4. Cimentaciones y estructuras

- Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón: Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).
- Anclajes metálicos para hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.
 - Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.
- Apoyos estructurales. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
 - Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
 - Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
 - Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.
- Aditivos para hormigones y pastas. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).
 - Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
 - Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4
- Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
- Áridos para hormigones, morteros y lechadas. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).
 - Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.
- Vigas y pilares compuestos a base de madera. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Kits de postensado compuesto a base de madera. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).
- Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.5. Albañilería

3.5.1. Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

3.5.2. Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

3.5.3. Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858

- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

3.5.4. Kits de tabiquería interior

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.5.5. Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

3.5.6. Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

3.6. Carpintería, cerrajería y vidriería

3.6.1. Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2005).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179.
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

3.6.2. Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

3.6.3. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

3.6.4. Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

3.6.5. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

3.6.6. Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.6.7. Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.7. Prefabricados

3.7.1. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

3.7.2. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

3.7.3. Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

3.8. Instalaciones de fontanería

- Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).
- Dispositivos anti-inundación en edificios Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

3.9. Instalaciones eléctricas

3.9.1. Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

4. Elementos constructivos

4.1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Fase de proyecto
 - Artículo 4. Documentos del Proyecto
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 1.1. Certificación y distintivos
 - Artículo 81. Control de los componentes del hormigón

- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección
- Fase de ejecución de elementos constructivos
 - Artículo 95. Control de la ejecución
 - Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
 - Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
 - Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura
- Fase de recepción de elementos constructivos
 - Artículo 4.9. Documentación final de la obra

4.2. Forjados unidireccionales de hormigón armado pretensado

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE). Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Fase de proyecto
 - Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
 - Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
 - Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra
- Fase de ejecución de elementos constructivos
 - CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
 - CAPÍTULO VI. Ejecución
 - Artículo 36. Control de la ejecución
- Fase de recepción de elementos constructivos
 - Artículo 3.2. Documentación final de la obra

4.3. Estructuras metálicas

Documento Básico Seguridad Estructural – Acero (DB – SE – A). Real Decreto 1371/2007, del 19 de octubre (BOE 23/10/2007)

- Fase de proyecto
 - Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
 - Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
 - Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
 - Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
 - Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
 - Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
 - Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
 - Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
 - Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas

- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción
- Fase de ejecución de elementos constructivos
 - Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
 - Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
 - Artículo 5.2. Uniones soldadas
 - Artículo 5.3. Ejecución en taller
 - Artículo 5.4. Montaje en obra
 - Artículo 5.5. Tolerancias
 - Artículo 5.6 Protección

4.4. Muros resistentes de fábrica

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo». Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991)

- Fase de proyecto
 - Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
 - Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
 - Artículo 4.1. Datos del proyecto
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
 - Capítulo II. Ladrillos
 - Capítulo III. Morteros
 - Artículo 6.1. Recepción de materiales
- Fase de ejecución de elementos constructivos
 - Capítulo III. Morteros
 - Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
 - Artículo 4.5. Forjados
 - Artículo 4.6. Apoyos

- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

4.5. Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Fase de proyecto
 - Introducción
- Fase de recepción de materiales de construcción
 - Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).
 - REAL DECRETO 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.

4.6. Instalaciones

4.6.1. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT): Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Fase de proyecto:

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones. Proyecto, Memoria Técnica de Diseño (MTD) y Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)
- Fase de recepción de equipos y materiales:
 - Artículo 6. Equipos y materiales.
 - ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
 - ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión
- Fase de recepción de las instalaciones
 - Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
 - ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

4.6.2. Instalaciones de fontanería

Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS – 4 (DB – HS – 4), del 29/03/2007.

- Fase de recepción de equipos y materiales
 - Homologación
- Fase de recepción de las instalaciones
 - Inspecciones
 - Prueba de las instalaciones

5. Definición y contenido del plan de control según CTE

Como ya se ha comentado en el apartado de introducción, es muy importante el cumplimiento de CTE. A lo largo de este apartado se desarrolla en más profundidad.

5.1. CTE . Parte I. Plan de Control

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

5.1.1. Artículo 6. Condiciones del proyecto.

Generalidades

- El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
- En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
 - Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
 - Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
 - Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
 - Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
- A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
 - El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;

- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
- En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

Control del proyecto

- El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
- Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

5.1.2. Artículo 7. Condiciones en la ejecución de la obra

Generalidades

- Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II de este apartado se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
- Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
 - Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3;
 - Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Control de ejecución de la obra

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

5.2. Anejo II

5.2.1. Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

5.2.2. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

- Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - El Libro de Órdenes y Asistencias.
 - El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud.
 - El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
 - La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
 - El certificado final de la obra.
- En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.2.3. Documentación del control de la obra

- El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
 - El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
 - La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

5.2.4. Certificado final de la obra

- En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
- El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
 - Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

6. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

6.1. Cimentación

6.1.1. Cimentaciones directas y profundas

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

6.1.2. Acondicionamiento del terreno

- Excavación: Control de movimientos en la excavación y control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua: Control del nivel freático y análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno: Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537:2015

6.2. Estructuras de hormigón armado

6.2.1. Control de materiales

Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia

- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal : Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, y siempre para el hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura

Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

6.2.2. Control de la ejecución

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución

Otros controles:

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

6.3. Estructuras de acero

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

Control de calidad de fabricación:

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
 - Cualificación del personal.
 - Sistema de trazado adecuado.

Control de de calidad de montaje:

- Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje.
 - Planos de montaje.
 - Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad de la documentación de montaje:

6.4. Estructuras de fábrica

Recepción de materiales:

- Piezas: Declaración del fabricante sobre su resistencia y categoría (categoría I o categoría II de las piezas).
- Arenas.
- Cementos y cales.
- Morteros secos preparados y hormigones preparados: Comprobación de dosificación y resistencia.

Control de fábrica:

- Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

Morteros y hormigones de relleno:

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.

Armadura:

- Control de recepción y puesta en obra.

Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos.
- Protección de la coronación.

- Mantenimiento de la humedad.
- Protección contra heladas.
- Arriostramiento temporal.
- Limitación de la altura de ejecución por día.

6.5. Cerramientos y particiones

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

6.6. Instalaciones eléctricas

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior
 - Dimensiones
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.).
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

6.7. Instalaciones de fontanería

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria: Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red y, con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y funcionamiento de los desagües y sifones).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

ANEJO XI: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO XI

1. Antecedentes.	_____	1
2. Conclusiones.	_____	1

1. Antecedentes.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

El Artículo 11 del Capítulo 3 de la Parte I está dedicado a las Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios (SI). El Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, en el apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción dice lo siguiente:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, dice en el punto 3 del Artículo 2. Ámbito de aplicación lo siguiente: Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

2. Conclusiones.

Así pues, y atendiendo a lo expuesto en el apartado anterior, puede concluirse que, para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, dado que el objeto del proyecto es un Centro de Concentración de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria.

Aunque por normativa no sea necesario, se colocará un extintor en cada edificio construido, debidamente protegidos para que no sean deteriorados por los animales o la maquinaria.

ANEJO XII : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO XII

1. Contenido del documento	1
2. Agentes intervinientes.	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos (Promotor).	2
2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones.	2
2.2.1. Productor de residuos (Promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos: Constructor	3
2.2.3. Gestor de residuos	5
3. Normativa y legislación aplicable.	5
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.	8
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.	10
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.	12
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.	13
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.	14
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Agentes principales de la obra _____	1
Tabla 2: Desagregación de residuos _____	11
Tabla 3: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra de Nivel I __	11
Tabla 4: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra de Nivel II _	11
Tabla 5: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “ in situ” _____	14
Tabla 6. Separación de residuos _____	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Clasificación de los residuos generados _____	9
--	---

1. Contenido del documento

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes.

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de Establecimiento de un Centro de Concentración de Ganado Vacuno de Carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1: Agentes principales de la obra

Promotor	Ganados Presmanes S.L
Proyectista	Pilar Madrazo Ranero
Director de obra	A designar por el Promotor
Director de ejecución	A designar por el promotor

2.1.1. Productor de residuos (Promotor).

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se

pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos al promotor.

2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones.

2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos: Constructor

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, 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 o a 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 en 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, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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 ulterior 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 la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a

mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el producto y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable.

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es *soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas*".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases. Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006. Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de Marzo de 2010. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados. Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 29 de julio de 2011

Plan de residuos de Cantabria 2006/2010. Decreto 102/2006, de 13 de octubre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 26 de diciembre de 2006

Modificado por:

Modificación del Plan de residuos de Cantabria 2006/2010. Decreto 22/2007, de 1 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 14 de marzo de 2007

Desarrollado por:

Decreto por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Decreto 72/2010, de 28 de octubre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 8 de noviembre de 2010

GC GESTIÓN DE RESIDUOS-CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación
- El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos, y se puede observar en el Gráfico 1:

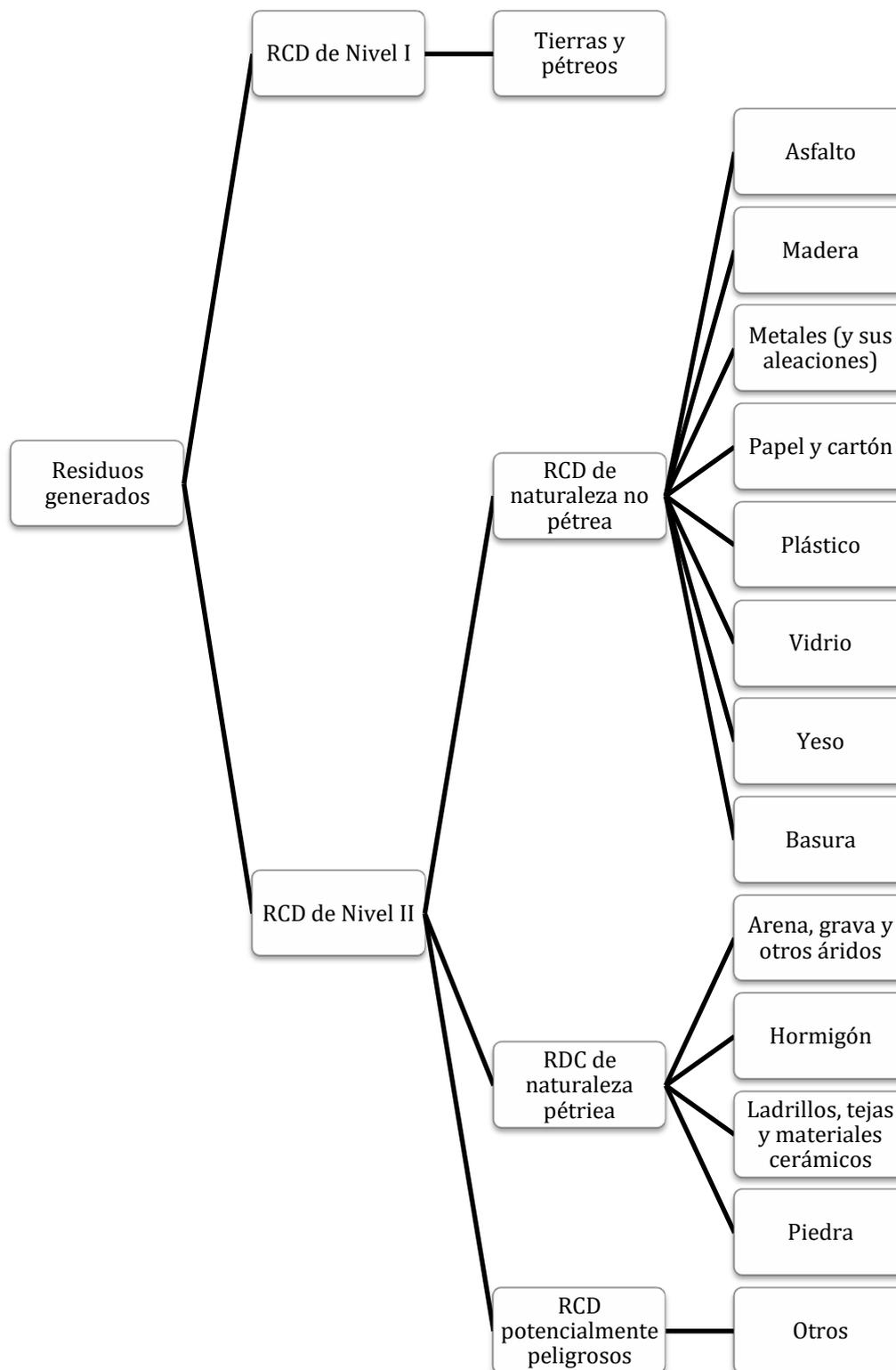


Gráfico 1: Clasificación de los residuos generados

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se realizó a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones).

Volumen de tierras procedentes de la excavación **261,142**

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por la tierra procedente de la excavación utilizando un coeficiente de esponjamiento que se estima en 1'15, con lo que el volumen de tierras procedentes de la excavación es de 300,313 m³.

En el citado plan se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m³ de residuos producidos a partir de los m² construidos de obra nueva

$$C_{O.N.} = 0'120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Siendo $C_{O.N.}$ el coeficiente de transformación para obra nueva

La superficie construida es:

Superficie construida total(S) 1.850 m²

El volumen de escombros es:

Volumen de escombros(S x CON) 222 m³

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m³ lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "PR" 310,8 t

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados:

Tabla 2: Desagregación de residuos

Materiales	% Composición
Fracción pétreo	75
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Resto	25
Madera	9
Vidrio	0.5
Plástico	1.5
Metales	2.5
Yeso	0.2
Basura	7
Papel	0.3
Otros	4

Tabla 3: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra de Nivel I

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Cantidad de cada tipo (t)	Densidad tipo	Volumen de residuos (m³)
Tierras y pétreos de la excavación			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	222	1.66	368,52

Tabla 4: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra de Nivel II

	% de peso respecto a "PR"	Cantidad de cada tipo (t)	Densidad tipo	Volumen de residuos (m³)
RDC: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	0	0	1.3	0
Madera	9	27,97	0.6	46.61
Metales	2.5	7.77	1.5	5.18
Papel	0.3	0.93	0.9	1.04
Plástico	1.5	4.66	0.9	0
Vidrio	0.5	0	0.9	0
Yeso	0.2	0	1.5	0
TOTAL	14	41.33	-	51.99
RCD: Naturaleza pétreo				
Arena y otros áridos	23	71.48	1.5	47.66
Hormigón	35	108.78	2.5	43.51
Fibrocemento, tejas y cerámicos	12	37.30	1.5	24.86
Piedra	5	15.54	1.5	10.36
TOTAL	75	233.1	-	126.39
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				

Tabla 4 (Cont.): Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra de Nivel II

Basuras	7	21.76	0.9	24.17
Potencialmente peligrosos	4	12.43	0.5	24.86
TOTAL	11	34.19	-	49.03
TOTAL OBRA	100	308.62	-	227.41

A continuación vamos a definir cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización (que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento energético), y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la Tabla 5, que se detalla a continuación:

Tabla 5: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “ in situ”

Tipo de residuo	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
De naturaleza pétreo					
Tierras y pétreos de la excavación	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración/ Vertedero	222	368.52
Hormigón	17 01 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	108.78	43.51
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	71.48	47.86
De naturaleza no pétreo					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	27.97	46.61
Metales mezclados	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	7.77	5.18
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	4.66	5.17
Papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	0.93	1.04
Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	1.44	1.44
Residuos potencialmente peligrosos y otros					
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	37.3	24.86
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	15.51	10.36

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 6. Separación de residuos

Tipo de residuo	Total obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación en obra
Hormigón	108.78	80	OBLIGATORIA
Metales	7.77	2	OBLIGATORIA
Vidrio	0	1	NO OBLIGATORIA
Plástico	4.66	1	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.93	0.5	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	37.30	40	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, como es el caso, el poseedor encomendará la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA".

Los residuos clasificados con RCD de nivel I, correspondientes a tierras y pétreo de la excavación se van a reutilizar en la propia explotación, y según dice la legislación, no se van a considerar como residuo y por tanto su coste es 0 €.

Los costes de de gestión de RCD de Nivel II se desglosan a continuación

- RCD de naturaleza no pétreo: 18,00 €/m³
- RCD de naturaleza pétreo: 30 €/m³
- RCD potencialmente peligrosos: 50 €/m³

Así pues el coste final de la gestión de los residuos de construcción y demolición ascienden a 7.179,02 Euros.

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Acondicionamiento del terreno					
1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	16,800	0,10
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,500	0,02
			Precio total por m2 .		0,52
1.2	E02EM020	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,130 h	Peón ordinario	16,800	2,18
	M05RN020	0,200 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	6,01
		3,000 %	Costes indirectos	8,190	0,25
			Precio total por m3 .		8,44
1.3	E02TT030	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	M05PN010	0,020 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440	0,81
	M07CB010	0,150 h	Camión basculante 4x2 10 t	31,720	4,76
	M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,190	6,19
		3,000 %	Costes indirectos	11,760	0,35
			Precio total por m3 .		12,11
2 Cimentaciones					
2.1	E04CMM070	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	O01OA070	0,600 h	Peón ordinario	16,800	10,08
	P01HM010	1,000 m3	Hormigón central HM-20/P/20/I	69,350	69,35
		3,000 %	Costes indirectos	79,430	2,38
			Precio total por m3 .		81,81

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.2	E04CAM010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	E04CMM080	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I CIM. V. MANUAL	99,710	99,71
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420	56,80
		3,000 %	Costes indirectos	156,510	4,70
			Precio total por m3 .		161,21
3 Soleras					
3.1	E04SME030	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	E04SEH010	0,150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA	94,940	14,24
	E04SEE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	6,670	6,67
		3,000 %	Costes indirectos	20,910	0,63
			Precio total por m2 .		21,54
4 Saneamiento					
4.1	E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 300 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,255 h	Oficial primera	19,760	5,04
	O01OA060	0,255 h	Peón especializado	16,640	4,24
	P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	22,182	5,26
	P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	2,309	2,31
		3,000 %	Costes indirectos	16,850	0,51
			Precio total por m .		17,36

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2	E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 150 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,180 h	Oficial primera	19,760	3,56
	O01OA060	0,180 h	Peón especializado	16,640	3,00
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	22,182	5,21
	P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480	1,48
		3,000 %	Costes indirectos	13,250	0,40
			Precio total por m .		13,65
4.3	E03AHS450	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 38x38x38 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,640 h	Oficial primera	19,760	12,65
	O01OA060	1,280 h	Peón especializado	16,640	21,30
	M05RN020	0,120 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	3,61
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón central HM-20/P/40/I	69,860	1,75
	P02EAH020	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790	22,79
	P02EAT090	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000	18,00
	P02EAT170	1,000 u	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140	5,14
		3,000 %	Costes indirectos	85,240	2,56
			Precio total por u .		87,80

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
4.4 E03AHS460	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 51x51x51 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
O01OA030	0,660 h	Oficial primera	19,760	13,04
O01OA060	1,320 h	Peón especializado	16,640	21,96
M05RN020	0,140 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	4,21
P01HM020	0,038 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	2,65
P02EAH030	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	37,640	37,64
P02EAT100	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	23,000	23,00
P02EAT180	1,000 u	Tapa p/sifonar arqueta HA 50x50cm	6,730	6,73
	3,000 %	Costes indirectos	109,230	3,28
		Precio total por u .		112,51
4.5 E03EUP010	u	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		
O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	5,99
P02EDO010	1,000 u	Sum.sif.PVC/rej.a.inox.L=105 s.vert.D=40-50	10,290	10,29
P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
	3,000 %	Costes indirectos	17,630	0,53
		Precio total por u .		18,16

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
4.6 E03ALA010	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
O01OA030	1,950 h	Oficial primera	19,760	38,53
O01OA060	0,900 h	Peón especializado	16,640	14,98
P01HM020	0,042 m3	Hormigón central HM-20/P/40/I	69,860	2,93
P01LT020	0,056 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570	4,06
P01MC040	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	1,47
P04RR070	0,800 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330	1,06
P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm	12,790	12,79
P02EAT020	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780	14,78
	3,000 %	Costes indirectos	90,600	2,72
		Precio total por u .		93,32

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 Estructuras					
5.1	E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	O01OB130	0,015 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,28
	O01OB140	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740	0,27
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080	1,13
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860	0,13
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080	0,19
	P01DW090	0,100 m	Pequeño material	1,350	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	2,140	0,06
			Precio total por kg .		2,20
6 Albañilería					
6.1	E07BHM030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg. de cemento/m3. de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA160	0,760 h	Cuadrilla H	37,350	28,39
	P01BO160	13,000 u	Bl.horm.revestir esp.mur.arm. 40x20x20	1,160	15,08
	P01MC040	0,032 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	2,04
	P03ACC040	3,730 kg	Acero corrugado B 500 S/SD 12 mm	0,810	3,02
	P03ACC020	4,147 kg	Acero corrugado B 500 S/SD 8 mm	0,860	3,57
	A03H110	0,157 m3	HORM. DOSIF. 365 kg	81,480	12,79
		3,000 %	Costes indirectos	64,890	1,95
			Precio total por m2 .		66,84

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.2	E04VM030	m3	Vertido de hormigón por medios manuales en muros, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	O01OB010	0,450 h	Oficial 1ª encofrador	19,360	8,71
	O01OB020	0,450 h	Ayudante encofrador	18,170	8,18
	M11HV120	0,400 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,990	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	20,090	0,60
			Precio total por m3 .		20,69
6.3	E12AC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p., s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OB090	0,300 h	Oficial solador, alicatador	18,870	5,66
	O01OB100	0,300 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	5,32
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800	4,20
	P09ABC010	1,100 m2	Azulejo blanco 15x15 cm	8,260	9,09
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	76,910	1,92
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	26,310	0,79
			Precio total por m2 .		27,10
6.4	E12AC030	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OB090	0,300 h	Oficial solador, alicatador	18,870	5,66
	O01OB100	0,300 h	Ayudante solador, alicatador	17,740	5,32
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800	4,20
	P09ABC040	1,100 m2	Azulejo color 15x15 cm	9,480	10,43
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	76,910	1,92
	A01L090	0,010 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260	1,21
		3,000 %	Costes indirectos	28,740	0,86
			Precio total por m2 .		29,60

Nº Código	Ud Descripción	Total
6.5 E11EGB020	m2 Solado de gres porcelánico prensado esmaltado pulido (Blas/EN 176), en baldosas de 40x40 cm. color beige, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	
O01OB090	0,360 h Oficial soldador, alicatador	18,870 6,79
O01OB100	0,360 h Ayudante soldador, alicatador	17,740 6,39
O01OA070	0,200 h Peón ordinario	16,800 3,36
P08EPO041	1,050 m2 Bald.gres porce. esmal. pulido 40x40 cm	23,390 24,56
P01FA062	0,003 t M.cola gran formato blanco C2 TE S1	550,560 1,65
P01FJ015	0,001 t M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	509,840 0,51
	3,000 % Costes indirectos	43,260 1,30
	Precio total por m2 .	44,56
6.6 E08TAL010	m2 Falso techo registrable de placas de yeso laminado en placa vinílica normal (N) blanca de 60x60 cm y 10 mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
O01OB110	0,150 h Oficial yesero o escayolista	18,870 2,83
O01OB120	0,150 h Ayudante yesero o escayolista	17,920 2,69
P04TKV050	1,050 m2 Pl.yeso vinilo N blanco 60x60x1,3cm P.V.	5,530 5,81
P04TW023	2,100 m Perfil primario 24x43x3600	1,660 3,49
P04TW025	2,100 m Perfil secundario 24x43x3600	1,660 3,49
P04TW030	1,500 m Perfil angular remates	1,020 1,53
P04TW040	1,050 u Pieza cuelgue	0,460 0,48
	3,000 % Costes indirectos	20,320 0,61
	Precio total por m2 .	20,93

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7 Cubiertas					
7.1	E07HCF060	m2	Cubierta de panel tipo Sandwich formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,380 h	Oficial primera	19,760	7,51
	O01OA050	0,380 h	Ayudante	17,590	6,68
	P04SA010	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.30mm	28,160	32,38
	P04FAV085	4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	1,430	5,72
	P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,110	0,44
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,300	4,83
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,150	4,52
	P05CGP300	0,460 m	Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm	7,180	3,30
	P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	65,670	1,97
			Precio total por m2 .		67,64
7.2	E20WNP010	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17NP010	1,100 m	Canalón PVC circular des.125mm gris	4,110	4,52
	P17NP040	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.125mm gris	1,440	1,44
	P17NP070	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.125mm gris	7,300	1,10
		3,000 %	Costes indirectos	12,050	0,36
			Precio total por m .		12,41

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.3	E20WNP020	m	Canalón de PVC circular, con 150 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,185 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,69
	P17NP020	1,100 m	Canalón PVC circular des.185mm gris	6,307	6,94
	P17NP050	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.185mm gris	2,196	2,20
	P17NP080	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.185mm gris	7,461	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	13,950	0,42
			Precio total por m .		14,37
7.4	E20WJP010	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,130 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,59
	P17VF010	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm	2,877	3,16
	P17VP040	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	1,495	0,45
	P17JP050	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=75mm	1,270	0,95
		3,000 %	Costes indirectos	7,150	0,21
			Precio total por m .		7,36
7.5	E20WJP020	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,095 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	1,90
	P17VF020	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm	2,675	2,94
	P17VP050	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 90 mm	1,579	0,47
	P17JP060	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=90mm	1,033	0,77
		3,000 %	Costes indirectos	6,080	0,18
			Precio total por m .		6,26

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8 Instalación eléctrica					
8.1	E17CM035	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm², para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GB080	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5 gris, no llama y exento halog.	0,820	0,82
	P15GW020	3,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 2,5 mm ² Cu	1,460	4,38
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	9,210	0,28
			Precio total por m .		9,49
8.2	E17BD030	m	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x16 mm² + 1x1,5 mm² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.		
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GW060	3,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 16 mm ² Cu	8,520	25,56
	P15GW010	1,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm ² Cu	0,910	0,91
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,130	1,13
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	31,590	0,95
			Precio total por m .		32,54

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
8.3 E18IAF010	u	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 1 lámpara fluorescente de 64W/840, fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa final de fundición. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente TL 5 (diámetro 16 mm) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150	7,66
O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920	7,17
P16BS170	1,000 u	Lum.alu.anod.microp. 1x28 W HFP i/lámp	308,000	308,00
P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
	3,000 %	Costes indirectos	324,180	9,73
		Precio total por u .		333,91
8.4 E17CB030	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.		
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
P15FH020	1,000 u	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130	35,13
P15FR130	1,000 u	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850	52,85
P15FD040	1,000 u	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390	64,39
P15FR020	1,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100	19,10
P15FR030	2,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560	39,12
P15FR040	1,000 u	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070	20,07
P15FR050	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400	20,40
P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
	3,000 %	Costes indirectos	262,040	7,86
		Precio total por u .		269,90

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº Código	Ud Descripción	Total
8.5 E17T030	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
O01OB200	0,100 h Oficial 1ª electricista	19,150 1,92
O01OB220	0,100 h Ayudante electricista	17,920 1,79
P15EB010	1,000 m Conduc cobre desnudo 35 mm ²	3,660 3,66
P15AH430	1,000 u p.p. pequeño material para instalación	1,400 1,40
	3,000 % Costes indirectos	8,770 0,26
	Precio total por m .	9,03
8.6 PA00111	u Foco Led exterior de 50w	
	Sin descomposición	47,860
	3,000 % Costes indirectos	47,860 1,44
	Precio total redondeado por u .	49,30

9 Instalación de fontanería

9.1 E21ADA010	u Plato de ducha acrílico, rectangular, de 80x80 cm, con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm con soporte articulado para la ducha, cromada, incluso válvula de desagüe con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.	
O01OB170	0,800 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950 15,96
P18DA020	1,000 u Plato ducha acrílico 80x80 bl. c/desagüe	161,000 161,00
P18GD010	1,000 u Mezclador ext.ducha telf.cromo s.n.	71,600 71,60
P17SV030	1,000 u Válvula p/ducha sal.vertical 60mm	4,590 4,59
	3,000 % Costes indirectos	253,150 7,59
	Precio total redondeado por u .	260,74

Nº Código	Ud	Descripción		Total
9.2 E21ALL030	u	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
O01OB170	1,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	21,95
P18LL030	1,000 u	Lavamanos 44x31cm blanco	31,900	31,90
P18GL010	1,000 u	Grifo repisa lavabo cromo s.n.	28,300	28,30
P17SV100	1,000 u	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	4,650	4,65
P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	6,50
P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,050	2,05
	3,000 %	Costes indirectos	95,350	2,86
		Precio total redondeado por u .		98,21
9.3 E21ANB020	u	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por:taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.		
O01OB170	1,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	25,94
P18IB020	1,000 u	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.blanco Victoria	118,700	118,70
P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	6,50
P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,050	2,05
	3,000 %	Costes indirectos	153,190	4,60
		Precio total redondeado por u .		157,79

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.4	E20CIA010	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	39,90
	O01OB180	2,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	36,34
	P17AP020	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 317x431x181	60,200	60,20
	P17BI015	1,000 u	Contador agua fría 1/2" (15 mm) clase B	50,320	50,32
	P17YC010	2,000 u	Codo latón 90º 20 mm-1/2"	3,340	6,68
	P17YT010	1,000 u	Te latón 20 mm 1/2"	6,420	6,42
	P17XE020	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1/2"	4,650	9,30
	P17BV400	1,000 u	Grifo de prueba DN-13-15	6,440	6,44
	P17XR010	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1/2"	3,030	3,03
	P17PH008	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290	2,29
	P17AP060	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580	9,16
	P17W020	1,000 u	Verificación contador 1/2" 15 mm	1,750	1,75
		3,000 %	Costes indirectos	231,830	6,95
			Precio total redondeado por u .		238,78
9.5	E20TB020	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,140 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,79
	P17UR020	1,000 m	Tubo polibutileno en rollo 15 mm	1,860	1,86
	P17UP010	0,300 u	Codo polibutileno 15 mm	1,970	0,59
	P17UP180	0,200 u	Manguito polibutileno 15 mm	1,600	0,32
	P15GC030	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	6,290	0,19
			Precio total redondeado por m .		6,48

Nº Código	Ud	Descripción	Total	
9.6 E20TL020	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
O01OB170	0,120 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,39
P17PH005	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400	1,54
P17PP010	0,400 u	Codo polipropileno 20 mm (PP)	1,510	0,60
	3,000 %	Costes indirectos	4,530	0,14
		Precio total redondeado por m .		4,67
9.7 E20TL030	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
O01OB170	0,120 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,39
P17PH008	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290	2,52
P17PP020	0,300 u	Codo polipropileno 25 mm (PP)	1,840	0,55
P17PP090	0,100 u	Té polipropileno 25 mm (PP)	3,240	0,32
	3,000 %	Costes indirectos	5,780	0,17
		Precio total redondeado por m .		5,95

Nº Código	Ud Descripción	Total
9.8 E20DD050	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	
O01OA030	2,000 h Oficial primera	19,760 39,52
O01OB170	2,000 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950 39,90
P17DL030	1,000 u Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 l	238,000 238,00
P17XE040	2,000 u Válvula esfera latón roscar 1"	9,250 18,50
P17CD060	1,000 m Tubo cobre rígido 28 mm	8,350 8,35
P17XR030	1,000 u Válvula retención latón roscar 1"	5,750 5,75
P17DA065	1,000 u Flotador y boya expandida 1"	31,100 31,10
P17YD030	1,000 u Racor latón roscar 1"	2,540 2,54
	3,000 % Costes indirectos	383,660 11,51
	Precio total redondeado por u .	395,17

10 Carpintería y cerrajería

10.1 E14PP010	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	
O01OB130	0,200 h Oficial 1ª cerrajero	18,870 3,77
O01OB140	0,100 h Ayudante cerrajero	17,740 1,77
P12PM010	1,000 m2 Ventanal cerramiento fijo <2 m2	118,590 118,59
	3,000 % Costes indirectos	124,130 3,72
	Precio total redondeado por m2 .	127,85

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.2	E13E10abaa	u	Puerta de paso clásica ciega normalizada, plafón recto, de pino país barnizada, de dimensiones 1000x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	1,000 h	Oficial 1ª carpintero	19,820	19,82
	O01OB160	1,000 h	Ayudante carpintero	17,920	17,92
	P11PP010	4,845 m	Precerco de pino 70x30 mm.	2,530	12,26
	P11P20b	4,845 m	Galce DM R. pino país 70x30 mm.	3,123	15,13
	P11T20b	9,690 m	Tapajuntas DM pino país 70x10 mm.	1,430	13,86
	P11L10abaa	1,000 u	P.paso ciega plaf.recto p.país 625x2030 mm.	118,000	118,00
	P11RB040	4,000 u	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,620	2,48
	P11WP080	18,000 u	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,070	1,26
	P11RP020	2,000 u	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,870	19,74
		3,000 %	Costes indirectos	220,470	6,61
			Precio total redondeado por u .		227,08
10.3	E13E05aaaa	u	Puerta de entrada estándar normalizada, con tablero en liso, de pino país barnizada, de dimensiones 1200x2100 mm. y de e=45 mm., montada en taller sobre cerco chapado en pino país, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas rechapado de pino país en ambas caras, embocadura exterior ,colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 90x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	2,300 h	Oficial 1ª carpintero	19,820	45,59
	O01OB160	2,300 h	Ayudante carpintero	17,920	41,22
	P11PP020	5,045 u	Precerco de pino 90x30 mm p/puerta paso	10,220	51,56
	P11P10a	5,045 m	Galce DM R. pino país 70x30 mm.	3,123	15,76
	P11T05a	10,090 m	Tapajuntas DM MR pino país 70x10 mm.	1,430	14,43
	P11L05aaaa	1,000 u	P.ent.p.país lisa 825x2110mm	108,000	108,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P11HB010	4,000 u	Bisagra seguridad larga p.entra.	26,400	105,60
	P11HB090	4,000 u	Tornillo segur.cerco 152mm.codi.	0,420	1,68
	P11HS050	1,000 u	C.seguridad c/cantoner.4 vuel.5p	59,100	59,10
	P11HT010	1,000 u	Tirador p.entrada latón labrado	3,340	3,34
	P11HM020	1,000 u	Mirilla latón super gran angular	1,870	1,87
		3,000 %	Costes indirectos	448,150	13,44
Precio total redondeado por u .					461,59
10.4	E15CGB010	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	9,44
	O01OB140	0,500 h	Ayudante cerrajero	17,740	8,87
	P13CG100	1,000 m2	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760	103,76
	P13CX230	0,160 u	Transporte a obra	85,000	13,60
		3,000 %	Costes indirectos	135,670	4,07
Precio total redondeado por m2 .					139,74
10.5	E15CGC010	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada, colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	9,44
	O01OB140	0,500 h	Ayudante cerrajero	17,740	8,87
	P13CG230	1,000 m2	Puerta corredera suspendida	91,800	91,80
	P13CX230	0,160 u	Transporte a obra	85,000	13,60
		3,000 %	Costes indirectos	123,710	3,71
Precio total redondeado por m2 .					127,42

Nº Código	Ud	Descripción		Total
10.6 E15CGM020	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.		
O01OB200	2,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150	38,30
O01OB130	2,000 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870	37,74
O01OB140	2,000 h	Ayudante cerrajero	17,740	35,48
P13CM080	1,000 u	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	450,650	450,65
P13CX020	1,000 u	Cerradura contacto simple	34,280	34,28
P13CX050	1,000 u	Pulsador interior abrir-cerrar	28,140	28,14
	3,000 %	Costes indirectos	624,590	18,74
		Precio total redondeado por u .		643,33
11 Material ganadero				
11.1 PA001	u	Bebedero metálico de cazoleta automático, con piezas especiales. Incluso colocación y puesta en marcha.		
		Sin descomposición		21,320
	3,000 %	Costes indirectos	21,320	0,64
		Precio total redondeado por u .		21,96
11.2 PA002	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero, todo ello portátil, con capacidad para cinco cabezas de ganado adulto, realizado por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso traslado y mano de obra.		
		Sin descomposición		2.045,680
	3,000 %	Costes indirectos	2.045,680	61,37
		Precio total redondeado por u .		2.107,05
11.3 PA003	m	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 180 cm de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso anclaje, colocación y mano de obra.		
		Sin descomposición		16,360
	3,000 %	Costes indirectos	16,360	0,49
		Precio total redondeado por m .		16,85

Nº Código	Ud Descripción	Total
11.4 PA004	u Cancell de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, todo ello portatil, con elementos accesorios para corrajes y mangadas. Incluso transporte	
	Sin descomposición	36,840
	3,000 % Costes indirectos	36,840 1,11
	Precio total redondeado por u .	37,95
11.5 PA005	m Pesebrera de entrada libre sin autocaptura, fabricada en acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, realizado a medida para cubrir las necesidades del cliente. Incluso toma de medidas, fabricación, transporte, colocación y mano de obra.	
	Sin descomposición	41,690
	3,000 % Costes indirectos	41,690 1,25
	Precio total redondeado por m .	42,94
11.6 PA006	u Tractor 90 c.v. Potencia Nominal 90/ 66.2. Cilindrada 4500 cm3. Aspiración turbo con embrague hidráulico. Inversor hidráulico con tracción doble electrohidráulica. Toma de fuerza hidráulica con elevador mecánico. Deposito de combustible de 165 L. Peso 4.147 kg. Incluye Pala delantera	
	Sin descomposición	38.547,000
	3,000 % Costes indirectos	38.547,000 1.156,41
	Precio total redondeado por u .	39.703,41
11.7 PA007	1 Máquina de agua a presión. Caudal 500/1000 L. Presión de trabajo 30/100 bar.	
	Sin descomposición	269,480
	3,000 % Costes indirectos	269,480 8,08
	Precio total redondeado por 1 .	277,56
12 Gestión de residuos de construcción y demolición		
12.1 PAGR001	u Presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición	
	Sin descomposición	6.970,097
	3,000 % Costes indirectos	6.970,097 209,10
	Precio total redondeado por u .	7.179,20

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13 Estudio Geotécnico					
13.1	E29SVX030	u	Estudio geotécnico de solar con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de cuatro S.P.T. y extracción de cuatro muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.		
	P32SG220	1,000 u	Transporte equipo sondeos < 100 km	275,310	275,31
	P32SG010	1,000 u	Implantación de equipo de sondeo	68,800	68,80
	P32SG030	1,000 m	Sondeo en suelos < 20 m	41,270	41,27
	P32SG020	3,000 u	Caja portatestigos impermeabilizada	18,330	54,99
	P32SG250	10,000 m	Tubería piezométrica PVC ranurada	9,180	91,80
	P32SG140	2,000 u	Ensayo SPT en sondeo	36,700	73,40
	P32SG110	2,000 u	Extracción de muestra de suelo	36,700	73,40
	P32SG230	1,000 u	Transporte penetrómetro < 100 km	91,770	91,77
	P32SG190	2,000 u	Ensayo de penetración DPSH hasta rechazo	137,590	275,18
	P32SF020	2,000 u	Apertura y descripción de muestra	13,780	27,56
	P32SF030	2,000 u	Humedad natural, suelos - zahorras	13,780	27,56
	P32SF040	2,000 u	Análisis granulométrico, suelos - zahorras	36,740	73,48
	P32SF050	2,000 u	Densidad aparente, suelos	13,780	27,56
	P32SF070	2,000 u	Límites Atterberg, suelos - zahorras	36,730	73,46
	P32SF080	2,000 u	Hinchamiento lambe, suelos	45,910	91,82
	P32SF100	1,000 u	Resistencia al corte directo, suelos	68,870	68,87
	P32SF140	2,000 u	Resistencia a compresión, suelos	36,730	73,46
	P32SQ030	1,000 u	Cntd ^o sulfatos solubles, suelos	45,830	45,83
	P32SQ050	1,000 u	Cntd ^o en materia orgánica, suelos - zahorras	22,910	22,91

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%RI	20,000 %	Redacción informe	1.578,430	315,69
		3,000 %	Costes indirectos	1.894,120	56,82
			Precio total redondeado por u .		1.950,94
14 Seguridad y Salud					
14.1	PASS001	u	Presupuesto de seguridad y salud laboral. Incluso material seguridad y salud laboral		
			Sin descomposición		5.418,932
		3,000 %	Costes indirectos	5.418,932	162,57
			Precio total redondeado por u .		5.581,50
15 Control de calidad y ensayos de la obra					
15.1	E29IF1020	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	O01OB520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		3,000 %	Costes indirectos	70,880	2,13
			Precio total redondeado por u .		73,01
15.2	E29IS040	u	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.		
	O01OB520	1,500 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	106,32
		3,000 %	Costes indirectos	106,320	3,19
			Precio total redondeado por u .		109,51
15.3	E29IE1010	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	O01OB520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		3,000 %	Costes indirectos	70,880	2,13
			Precio total redondeado por u .		73,01

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
15.4	E29WF010	u	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	O01OB520	3,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	212,64
		3,000 %	Costes indirectos	212,640	6,38
			Precio total redondeado por u .		219,02
15.5	E29WC030	u	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	O01OB520	0,500 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	35,44
		3,000 %	Costes indirectos	35,440	1,06
			Precio total redondeado por u .		36,50
15.6	E29BFF015	u	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.		
	P32HF010	2,000 u	Consistencia cono Abrams	4,590	9,18
	P32HF020	1,000 u	Resist. a compresión, serie de 2 probetas	54,980	54,98
		3,000 %	Costes indirectos	64,160	1,92
			Precio total redondeado por u .		66,08
15.7	E29BFF050	u	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.		
	P32HF010	1,000 u	Consistencia cono Abrams	4,590	4,59
		3,000 %	Costes indirectos	4,590	0,14
			Precio total redondeado por u .		4,73

Nº Código	Ud Descripción	Total
15.8 E29CC020	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	
P32M005	1,000 u Geometría y masa, acero laminado	27,530 27,53
	3,000 % Costes indirectos	27,530 0,83
	Precio total redondeado por u .	28,36
16 Obra Civil		
16.1 PAOC001	u Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas	
	Sin descomposición	1.000,000
	3,000 % Costes indirectos	1.000,000 30,00
	Precio total redondeado por u .	1.030,00

ANEJO XIV: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Introducción	1
2. Criterios de rentabilidad	1
3. Inversión	2
4. Ingresos	3
4.1. Cobros ordinarios	3
4.1.1. Comercialización de terneros	3
4.1.2. Ayudas	3
4.2. Cobros extraordinarios	3
5. Pagos	4
5.1. Pagos ordinarios	4
5.1.1. Alimento	4
5.1.2. Material para cama	5
5.1.3. Energía eléctrica, carburantes y lubricantes	5
5.1.4. Costes de oportunidad	5
5.1.5. Mano de obra	6
5.1.6. Gastos de mantenimiento	7
5.1.7. Gastos veterinarios	7
5.1.8. Gastos de equipamiento	7
5.1.9. Impuestos y contribuciones	7
5.1.10. Seguros	7
5.1.11. Otros pagos	7
5.1.12. Resumen pagos ordinarios	7
5.2. Pagos extraordinarios	8
5.3. Cuadro de pagos	8
6. Financiación	9
6.1. Financiación propia	9
6.2. Financiación ajena	12
7. Análisis de la sensibilidad	16
8. Conclusiones	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuantía de la inversión inicial (resumen del presupuesto) _____	2
Tabla 2: Cobros extraordinarios _____	4
Tabla 3. Pagos ordinarios _____	8
Tabla 4: Pagos extraordinarios _____	8
Tabla 5. Cuadro de pagos _____	8
Tabla 6. Variación del IPC en España en el periodo 2006-2015 _____	9
Tabla 7. Flujos de caja considerando financiación propia _____	9
Tabla 8. Flujos anuales (incluyendo inversión) para financiación propia _____	10
Tabla 9. Indicadores de rentabilidad para financiación propia _____	11
Tabla 10. Anualidades del préstamo _____	13
Tabla 11. Flujos de caja considerando financiación ajena _____	13
Tabla 12. Flujos anuales para financiación ajena _____	13
Tabla 13. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena _____	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valoración de los flujos anuales con financiación propia _____	12
Gráfico 2. Relación VAN y tasa de actualización con financiación propia _____	12
Gráfico 3. Variación de los flujos anuales con financiación ajena _____	15
Gráfico 4. Relación VAN y tasa de actualización con financiación ajena _____	16
Gráfico 5. Resultados del análisis de sensibilidad con financiación propia _____	17
Gráfico 6. Resultados del análisis de sensibilidad con financiación ajena. _____	18

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen una inversión son los siguientes:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R_i): resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto.

2. Criterios de rentabilidad

Los parámetros anteriores se aplican a los siguientes métodos de evaluación:

- Valor actual neto (VAN): indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = -K + R_i \cdot x \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión (Q): mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- Plazo de recuperación: es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hacen exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.
- Tasa interna de rentabilidad (TIR): tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe ser mayor al tipo de interés del mercado.

3. Inversión

En la Tabla 1 se muestra la cuantía de la inversión inicial desglosada por capítulos, que se corresponde con el resumen del presupuesto, como se puede ver en el Documento 5. Presupuesto.

Tabla 1. Cuantía de la inversión inicial (resumen del presupuesto)

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	7.044,10
2 Cimentaciones	46.551,52
3 Soleras	42.606,12
4 Saneamiento	2.660,61
5 Estructuras	113.253,93
6 Albañilería	63.219,33
7 Cubiertas	131.955,96
8 Instalación eléctrica	23.157,56
9 Instalación de fontanería	2.271,12
10 Carpintería y cerrajería	7.791,65
11 Material ganadero	52.830,46
12 Gestión de residuos de construcción y demolición	7.179,20
13 Estudio Geotécnico	1.950,94
14 Seguridad y Salud	5.581,50
15 Control de calidad y ensayos de la obra	610,22
16 Obra Civil	1.030,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	509.694,22
16 % de gastos generales	81.551,08
6% de beneficio industrial	30.581,65
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	621.826,95
Presupuesto total para el conocimiento del promotor	
A Permisos y licencias (2% del PEM)	10193,88
B Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	10193,88
C Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	10193,88
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	5096,94
E Otros honorarios (1% del PEM)	5096,94
	662.602,47

Para la evaluación financiera se considera el presupuesto general sin IVA, pues es un concepto deducible. El presupuesto general sin IVA asciende a 662.602,47 euros.

Se considerará para la evaluación económica que la vida útil de las construcciones y las instalaciones será de 25 años. La vida útil de la maquinaria dependerá de las características de cada equipo.

4. Ingresos

4.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que se generan a través de la actividad normal del Centro de Concentración, es decir, la comercialización de terneros, tanto pasteros como pintos.

4.1.1. Comercialización de terneros

En la actividad del Promotor del presente proyecto, el beneficio es generado por la comercialización de terneros. Para estimar el beneficio generado por la comercialización de terneros, se estima que el margen será de 20 €/ternero comercializado.

Teniendo en cuenta que, a lo largo de la semana, se comercializan aproximadamente 300 terneros, el margen de beneficio semanal será de:

$$300 \text{ terneros/semana} \cdot 20\text{€/ternero} = 6.000 \text{ €/semana}$$

$$6.000 \text{ €/semana} \cdot 4 \text{ semanas} = 24.000 \text{ €/mes}$$

$$24.000 \text{ €/mes} \cdot 12 \text{ meses} = 288.000 \text{ €/año}$$

4.1.2. Ayudas

La explotación objeto de estudio no cumple las características necesarias para recibir ayudas PAC, por lo que los ingresos a través de esta vía serán 0 euros.

4.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios derivan de la venta de los inmovilizados tras su vida útil, y son iguales al valor residual. El valor de cada uno de ellos al final de su vida útil se determina mediante la siguiente fórmula:

$$V_f = V_0 - \left(\frac{N \cdot (V_0 - V_r)}{n} \right)$$

Donde:

- V_f : valor final del inmovilizado en el año n del proyecto
- V_0 : valor inicial del inmovilizado
- V_r : valor residual del inmovilizado que se considera como un 15% del valor inicial o de adquisición
- N: número de años transcurridos desde la última reposición.
- n: vida útil del inmovilizado, en años

En la Tabla 2 se muestra el desglose de los cobros extraordinarios del presente proyecto:

Tabla 2: Cobros extraordinarios

Inmovilizado	V ₀	Año de compra	n	Momento de reposición	V _r	V _f
Tractor 90CV con pala frontal	39.703,41	1	15	15	5.955,51	17.204,81
Máquina presión	277,56	1	5	5, 10 ,15 y 20	41,63	230,37

Las construcciones también generan cobros extraordinarios. Se considera que el valor residual de las edificaciones es el 10% del Presupuesto de ejecución material de las mismas (euros), lo cual supone un cobro en el año 25 de 50.969,42 €.

Así mismo, se considera cobro extraordinario el préstamo que se solicitará al comienzo del proyecto. En el apartado 6. Financiación se detallan las condiciones de la financiación ajena.

5. Pagos

5.1. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios son aquellos que se realizan de forma sistemática o habitual todos los años de vida útil del presente proyecto. Los pagos ordinarios se dividen en varios grupos, los cuales van a ser descritos a continuación.

5.1.1. Alimento

En el Centro de Concentración se van a suministrar tres tipos de alimento distintos, los cuales son la leche maternizada, pienso y paja:

- Leche maternizada: El precio de la leche maternizada se estima en 0,250 €/kg, por lo que el coste será de:

$$0.250 \text{ €/kg} \cdot 10.800 \text{ kg/año} = 2.700 \text{ €/año}$$

- Pienso: El precio del pienso, pese a que varía frecuentemente por las fuertes variaciones de las materias primas, se estima en 0,326 €/kg, por lo que supone un gasto anual de:

$$0.326 \text{ €/kg} \cdot 144.000 \text{ kg/año} = 46.944,00 \text{ €/año}$$

- Paja: El precio de la paja que se utilizará para alimento es de 0,054 €/kg, por lo que el coste anual asciende a:

$$0.054 \text{ €/kg} \cdot 23.040 \text{ kg/año} = 1.244,16 \text{ €/año}$$

$$TOTAL \text{ GASTOS ALIMENTACIÓN} = 2.700 \text{ €} + 46.944,00\text{€} + 1.244,16\text{€} = 50.888,16 \text{ €}$$

5.1.2. Material para cama

El material de cama que se va a utilizar para el bienestar de los animales durante su estancia en el Centro de Concentración es:

- Paja: El precio de la paja para cama es 0,054 €/kg, igual que la paja destinada para alimento, por lo que el gasto es de:

$$0.054 \text{ €/kg} \cdot 24.300 \text{ kg/año} = 1.312,20 \text{ €/año}$$

- Superfosfato: Se utiliza para evitar problemas de camas mojadas, y su coste aproximado es de 0.37 €/kg, por lo que este producto supone un gasto anual de:

$$0.37 \text{ €/kg} \cdot 4.860 \text{ kg/año} = 1.798,20 \text{ €/año}$$

$$TOTAL \text{ GASTOS CAMAS} = 1.312,20 \text{ €} + 1.798,20 \text{ €} = 3.110,40 \text{ €}$$

5.1.3. Energía eléctrica, carburantes y lubricantes

- Carburantes: Se estima que el consumo de carburante anual es de 1750 litros, teniendo en cuenta los vehículos de la empresa y el tractor. Suponiendo un precio medio de carburante de 1,015 €/litro el coste es el siguiente:

$$1.750 \text{ litros/año} \cdot 1,015 \text{ €/litro} = 1776,25 \text{ €/año}$$

- Lubricantes: Se estima que el consumo de lubricante anual en el Centro de Concentración es de 30 litros. Teniendo en cuenta un coste medio de 29 €/litro de lubricante el coste total anual es el siguiente:

$$30 \text{ litros/año} \cdot 29 \text{ €/litro} = 870,00 \text{ €/año}$$

- Energía eléctrica: La tarifa eléctrica contratada es de tipo 3.0 A (potencia superior a 15 kW. El precio será de 25,601311 €/kW·año, por lo que el consumo de energía en el Centro de Concentración supone un coste anual de:

$$20 \text{ kW/año} \cdot 25,601311 \text{ €/kW} \cdot \text{año} = 512,00 \text{ €/año}$$

5.1.4. Costes de oportunidad

Como la implantación y puesta en marcha del Centro de Concentración llevara consigo el desembolso de una importante suma de capital, se calculara como un gasto ordinario más el rendimiento que dicho capital pudiera generar mediante productos financieros comerciales. Es decir, el coste de oportunidad será el valor de la mejor opción no realizada (5% de la inversión en 25 años):

$$\frac{509.694,22 \text{ €} \cdot 0,05}{25 \text{ años}} = 1.019,39 \text{ €/año}$$

5.1.5. Mano de obra

En el Centro de Concentración van a trabajar dos operarios a tiempo completo. Los gastos que supone un trabajador a tiempo completo son los siguientes:

- Seguridad Social: Sistema Especial para trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios.

- o Grupo de cotización 11.
- o Categoría profesional: Peones.
- o Base de cotización: 9000 €
- o Tipo de cotización: Contingencias comunes (Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales 16,85 %, reducción aportación empresarial contingencias comunes 6,5 %, tipo final 10,35 %)

$$900 \text{ €} \cdot 0.1035 = 93,15 \text{ €} \rightarrow \text{mayor de } 60,25\text{€}$$

- o Tipo de cotización: Desempleo 5,5%

$$900 \text{ €} \cdot 0.055 = 49,50 \text{ €}$$

- o Tipo de cotización: FOGASA 0.10 %

$$900 \text{ €} \cdot 0.001 = 0,90 \text{ €}$$

- o Tipo de cotización: Formación Profesional 0.15 %

$$900 \text{ €} \cdot 0.0015 = 1,35 \text{ €}$$

$$93,15 + 49,50 + 0,90 + 1,35 = 144,90 \text{ €/mes}$$

$$\text{TOTAL SEGURIDAD SOCIAL} = 144,90 \text{ €/mes} \cdot 12 \text{ meses} \\ = 1.738,80 \text{ €/año}$$

- Remuneración:

$$900 \text{ € netos/paga} \cdot 14 \text{ pagas/año} = 12.600 \text{ €/año}$$

Total gastos de trabajadores:

$$12.600 \text{ €} + 1.780,80 \text{ €} = 14.338,80 \text{ €}$$

$$14.338,80 \text{ €/trabajador} \cdot 2 \text{ trabajadores} = 28.677,60 \text{ €}$$

$$28.677,60 \text{ €} + 200 \text{ € gastos de gestión} = \mathbf{28.877,60 \text{ € TOTAL}}$$

5.1.6. Gastos de mantenimiento

Los gastos de mantenimiento se estiman como el 0,5% del presupuesto de ejecución material, lo que supone una cifra de:

$$509.694,22 \text{ €} \cdot 0.05 = 25.484,71$$

5.1.7. Gastos veterinarios

Los gastos derivados de las visitas de personal veterinario al Centro de Concentración se estima de 287 €/semanales, teniendo en cuenta tanto la visita veterinaria, así como el asesoramiento, tratamiento y medicación necesaria.

Por tanto, los gastos anuales devengados de las necesidades veterinarias serán:

$$287 \text{ €/semana} \cdot 48 \text{ semanas/año} = 13.776,00 \text{ €/año}$$

5.1.8. Gastos de equipamiento

Los gastos de equipamiento se estiman como el 0,5% del presupuesto de ejecución material, lo que supone una cifra de:

$$509.694,22 \text{ €} \cdot 0.05 = 25.484,71$$

5.1.9. Impuestos y contribuciones

El impuesto de contribución territorial rustica y pecuaria o impuesto de bienes inmuebles (IBI) correspondientes a las parcelas que forman la explotación, es de 9,03 €/ha. Al tener una totalidad de 6,7458 ha en propiedad del promotor el importe a pagar anualmente es:

$$7,7458 \text{ ha} \cdot 9,03 \text{ €/ha} = 60,92 \text{ €/año}$$

5.1.10. Seguros

El precio por el total de los seguros contratados en el Centro de Concentración asciende a una cifra de 2.359,68 €/año.

5.1.11. Otros pagos

En la explotación se producirán otros pagos ordinarios, como pueden ser los que corresponden a productos de limpieza. Éstos gastos se han estimado en un total de 350 €/año.

5.1.12. Resumen pagos ordinarios

A continuación, en la Tabla 3, se muestra el resumen de todos los pagos ordinarios que deben realizarse anualmente:

Tabla 3. Pagos ordinarios

Concepto	Importe (€)
Alimento	50.888,16
Material para camas	3.110,40
Energía eléctrica, carburantes y lubricantes	3.158,25
Coste de oportunidad	1.019,39
Mano de obra	28.877,60
Gastos de mantenimiento	25.484,71
Gastos veterinarios	13.776,00
Gastos de equipamiento	25.484,71
Impuestos y contribuciones	60,92
Seguros	2.359,68
Otros pagos	350,00
TOTAL GASTOS ORDINARIOS	154.569,82

5.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son los originados por la reposición de la maquinaria y las instalaciones al final de su vida útil. Además, también se consideran pagos extraordinarios las cuotas de préstamo solicitado y la cuantía fraccionada de la inversión inicial, que se detallan en el apartado 6. Financiación. En la Tabla 4 se pueden observar los pagos extraordinarios por cada año:

Tabla 4: Pagos extraordinarios

Año	Concepto	Importe (€)
0	Inversión inicial	662.602,47
15	Tractor 90CV con pala frontal	39.703,41
5, 10, 15 y 20	Máquina presión	277,56

5.3. Cuadro de pagos

En la Tabla 5 se puede ver los pagos, tanto ordinarios como extraordinarios, que han de llevarse a cabo a lo largo de toda la vida útil del presente proyecto:

Tabla 5. Cuadro de pagos

Año	Pagos (€)	
	Ordinarios	Extraordinarios
1	154.569,82	
2	154.569,82	
3	154.569,82	
4	154.569,82	
5	154.569,82	277,56
6	154.569,82	
7	154.569,82	
8	154.569,82	
9	154.569,82	
10	154.569,82	277,56
11	154.569,82	
12	154.569,82	
13	154.569,82	
14	154.569,82	

Tabla 5 (Cont.). Cuadro de pagas

Año	Pagos (€)	
	Ordinarios	Extraordinarios
15	154.569,82	39.980,97
16	154.569,82	
17	154.569,82	
18	154.569,82	
19	154.569,82	
20	154.569,82	277,56
21	154.569,82	
22	154.569,82	
23	154.569,82	
24	154.569,82	
25	154.569,82	

6. Financiación

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

La tasa de inflación se calcula a partir del IPC. En la Tabla 6 se muestra la variación de IPC en España entre los años 2006 y 2015. Estos datos han sido extraídos de la página del Instituto Nacional de Estadística.

Tabla 6. Variación del IPC en España en el periodo 2006-2015

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Tasa de inflación
3,5	2,8	4,1	-0,3	1,8	3,2	2,4	1,4	-0,2	-0,5	1,82

La tasa de incremento de cobros que se va a considerar es del 3,11%, mientras que la de incremento de los pagos será del 3,21 %.

Se va a considerar una tasa mínima de actualización del 2,12%, y un incremento del 0,5%.

6.1. Financiación propia

En la Tabla 7 se pueden observar los pagos y los cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, así como los flujos de caja generados a lo largo de la vida útil del proyecto, considerando financiación propia.

Tabla 7. Flujos de caja considerando financiación propia

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
2	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
3	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
4	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
5	288.000,00	230,37	154.569,82	277,56	133.382,99	1.800,00	131.582,99
6	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
7	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
8	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Tabla 7 (Cont.). Flujos de caja considerando financiación propia

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
9	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
10	288.000,00	230,37	154.569,82	277,56	133.382,99	1.800,00	131.582,99
11	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
12	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
13	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
14	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
15	288.000,00	17.435,18	154.569,82	39.980,97	110.884,39	1.800,00	109.084,39
16	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
17	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
18	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
19	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
20	288.000,00	230,37	154.569,82	277,56	133.382,99	1.800,00	131.582,99
21	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
22	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
23	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
24	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
25	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18

En la Tabla 8 se pueden observar los flujos de caja anuales considerando la inflación.

Tabla 8. Flujos anuales (incluyendo inversión) para financiación propia

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-801.749,01	-801.749,01
1	135.625,29	133.201,03
2	139.739,68	134.788,73
3	143.976,92	136.393,47
4	148.340,64	138.015,47
5	152.778,05	139.603,24
6	157.462,73	141.312,06
7	162.228,97	142.987,07
8	167.137,44	144.680,17
9	172.192,38	146.391,57
10	177.330,36	148.064,91
11	182.759,19	149.870,17
12	188.280,17	151.637,80
13	193.965,83	153.424,61
14	199.821,07	155.230,83
15	169.231,34	129.117,29
16	212.060,58	158.902,40
17	218.455,38	160.768,21
18	225.040,85	162.654,35
19	231.822,62	164.561,05
20	238.709,46	166.420,87
21	245.998,64	168.437,10
22	253.405,07	170.406,93
23	261.032,20	172.398,29
24	268.886,59	174.411,42
25	276.975,00	176.446,58

A continuación, en la Tabla 9, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación propia. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

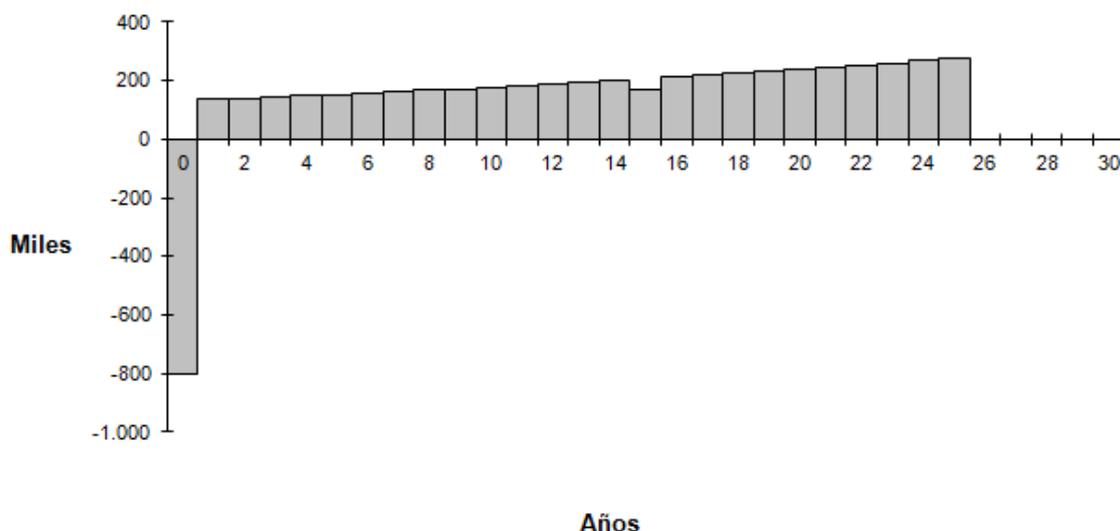
Tabla 9. Indicadores de rentabilidad para financiación propia

Tasa de actualización	Valor actual neto (VAN)	Tiempo recuperación	Relación benef./inv (Q)
2,12	2.103.505,47	7	2,62
2,62	1.933.117,87	7	2,41
3,12	1.776.650,71	7	2,22
3,62	1.632.777,83	7	2,04
4,12	1.500.312,24	7	1,87
4,62	1.378.190,47	7	1,72
5,12	1.265.458,72	8	1,58
5,62	1.161.260,73	8	1,45
6,12	1.064.826,99	8	1,33
6,62	975.465,29	8	1,22
7,12	892.552,32	8	1,11
7,62	815.526,23	8	1,02
8,12	743.880,10	9	0,93
8,62	677.156,08	9	0,84
9,12	614.940,26	9	0,77
9,62	556.858,06	9	0,69
10,12	502.570,16	10	0,63
10,62	451.768,88	10	0,56
11,12	404.174,98	10	0,50
11,62	359.534,72	11	0,45
12,12	317.617,38	11	0,40
12,62	278.212,92	11	0,35
13,12	241.129,95	12	0,30
13,62	206.193,91	12	0,26
14,12	173.245,44	13	0,22
14,62	142.138,90	14	0,18
15,12	112.741,09	15	0,14
15,62	84.930,03	16	0,11
16,12	58.593,95	17	0,07
16,62	33.630,32	19	0,04

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 17,34 %.

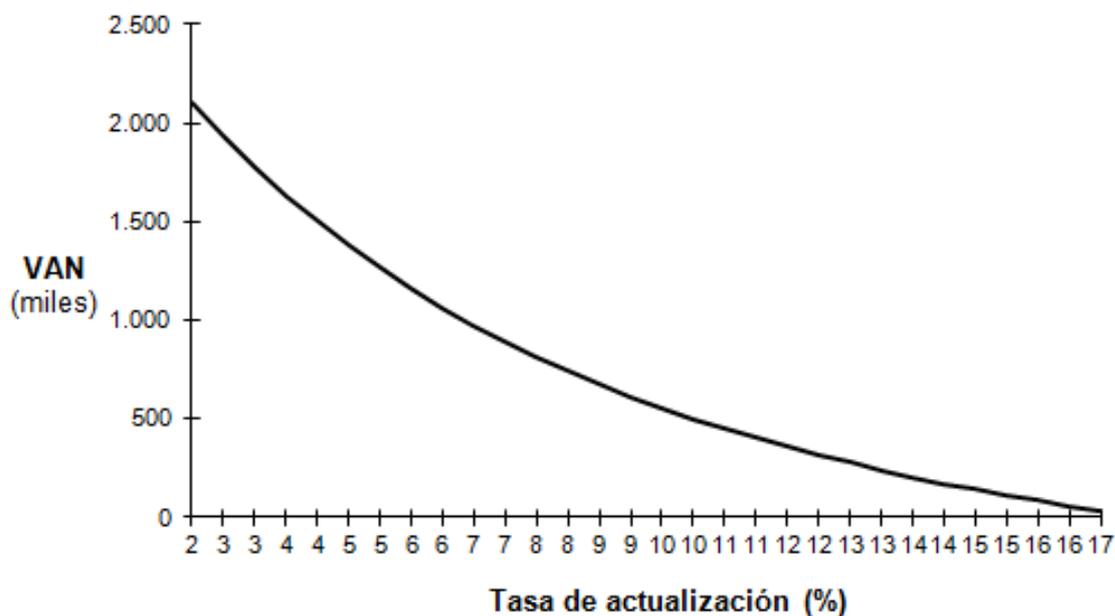
En el Gráfico 1 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación propia.

Gráfico 1. Valoración de los flujos anuales con financiación propia



En el Gráfico 2, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación propia.

Gráfico 2. Relación VAN y tasa de actualización con financiación propia



6.2. Financiación ajena

La financiación del proyecto puede ser mixta, solicitando un préstamo que cubra aproximadamente el 50 % del capital invertido. Tras consultar varias entidades financieras, el préstamo concedido es de 400.000 €, con un tipo de interés del 7,03 %, un periodo de carencia de 2 años y un sistema anual de devolución de cuotas constantes.

La Tabla 10 presenta las anualidades del préstamo que debe pagar el promotor en cada uno de los años.

Tabla 10. Anualidades del préstamo

Año	1	2	3	4	5
Importe (€)	28120,00	28120,00	67065,00	67065,00	67065,00

Año	6	7	8	9	10
Importe (€)	67065,00	67065,00	67065,00	67065,00	67065,00

En la Tabla 11 se muestran los flujos de caja considerando financiación ajena.

Tabla 11. Flujos de caja considerando financiación ajena

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	288.000,00		154.569,82	108.469,00	24.961,18	1.800,00	23.161,18
2	288.000,00		154.569,82	108.469,00	24.961,18	1.800,00	23.161,18
3	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
4	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
5	288.000,00	230,37	154.569,82	67.342,56	66.317,99	1.800,00	64.517,99
6	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
7	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
8	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
9	288.000,00		154.569,82	67.065,00	66.365,18	1.800,00	64.565,18
10	288.000,00	230,37	154.569,82	67.342,56	66.317,99	1.800,00	64.517,99
11	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
12	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
13	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
14	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
15	288.000,00	17.435,18	154.569,82	39.980,97	110.884,39	1.800,00	109.084,39
16	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
17	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
18	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
19	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
20	288.000,00	230,37	154.569,82	277,56	133.382,99	1.800,00	131.582,99
21	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
22	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
23	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
24	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18
25	288.000,00		154.569,82		133.430,18	1.800,00	131.630,18

En la Tabla 12 se pueden observar los flujos de caja anuales considerando la inflación.

Tabla 12. Flujos anuales para financiación ajena

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-80.349,80	-80.349,80
1	-56.675,37	-55.662,31
2	-56.154,59	-54.165,04
3	-10.105,78	-9.573,49
4	-8.108,88	-7.544,46
5	74.235,53	67.833,83

Tabla 12 (Cont.) Flujos anuales para financiación ajena

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
6	76.399,00	68.562,89
7	78.563,09	69.244,76
8	80.785,89	69.931,17
9	83.068,94	70.622,13
10	85.346,06	71.261,10
11	182.759,19	149.870,17
12	188.280,17	151.637,80
13	193.965,83	153.424,61
14	199.821,07	155.230,83
15	169.231,34	129.117,29
16	212.060,58	158.902,40
17	218.455,38	160.768,21
18	225.040,85	162.654,35
19	231.822,62	164.561,05
20	238.709,46	166.420,87
21	245.998,64	168.437,10
22	253.405,07	170.406,93
23	261.032,20	172.398,29
24	268.886,59	174.411,42
25	276.975,00	176.446,58

A continuación, en la Tabla 13, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación ajena. Se presentan la tasa de actualización, en Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
2,12	1.807.223,21	8	4,86
2,62	1.657.721,07	8	4,50
3,12	1.521.428,30	8	4,17
3,62	1.397.049,84	8	3,86
4,12	1.283.428,19	8	3,58
4,62	1.179.527,87	8	3,32
5,12	1.084.421,68	8	3,08
5,62	997.278,60	9	2,86
6,12	917.353,10	9	2,65
6,62	843.975,77	9	2,46
7,12	776.544,97	9	2,28
7,62	714.519,46	9	2,12
8,12	657.411,94	9	1,96
8,62	604.783,22	9	1,82
9,12	556.237,16	10	1,69
9,62	511.416,09	10	1,57
10,12	469.996,83	10	1,45
10,62	431.687,07	10	1,34
11,12	396.222,19	10	1,24
11,62	363.362,44	10	1,15
12,12	332.890,42	11	1,06
12,62	304.608,81	11	0,98
13,12	278.338,34	11	0,90
13,62	253.916,05	11	0,83
14,12	231.193,64	11	0,76

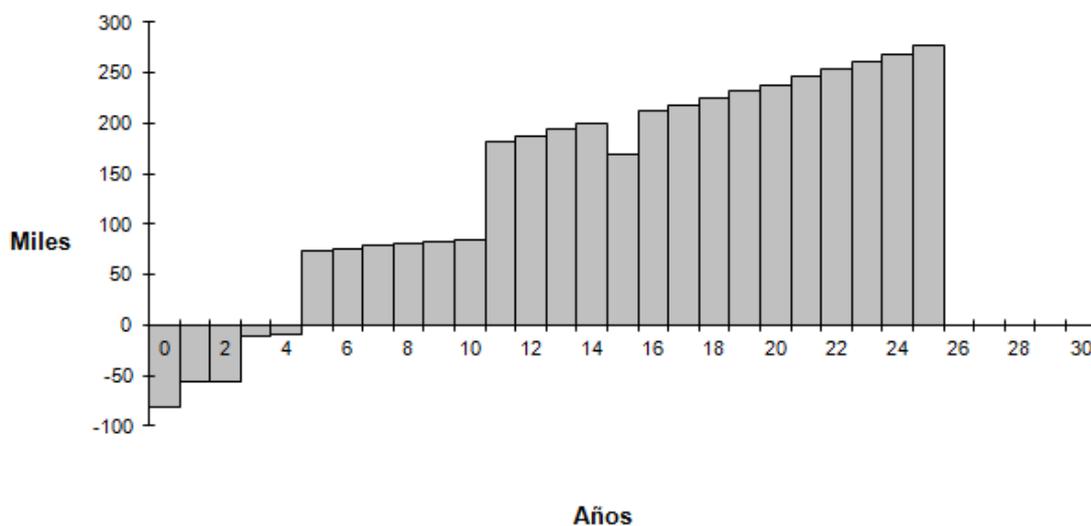
Tabla 13. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena

Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
14,62	210.036,06	11	0,70
15,12	190.320,20	11	0,63
15,62	171.933,76	12	0,58
16,12	154.774,20	12	0,52
16,62	138.747,83	12	0,47

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 23,32%.

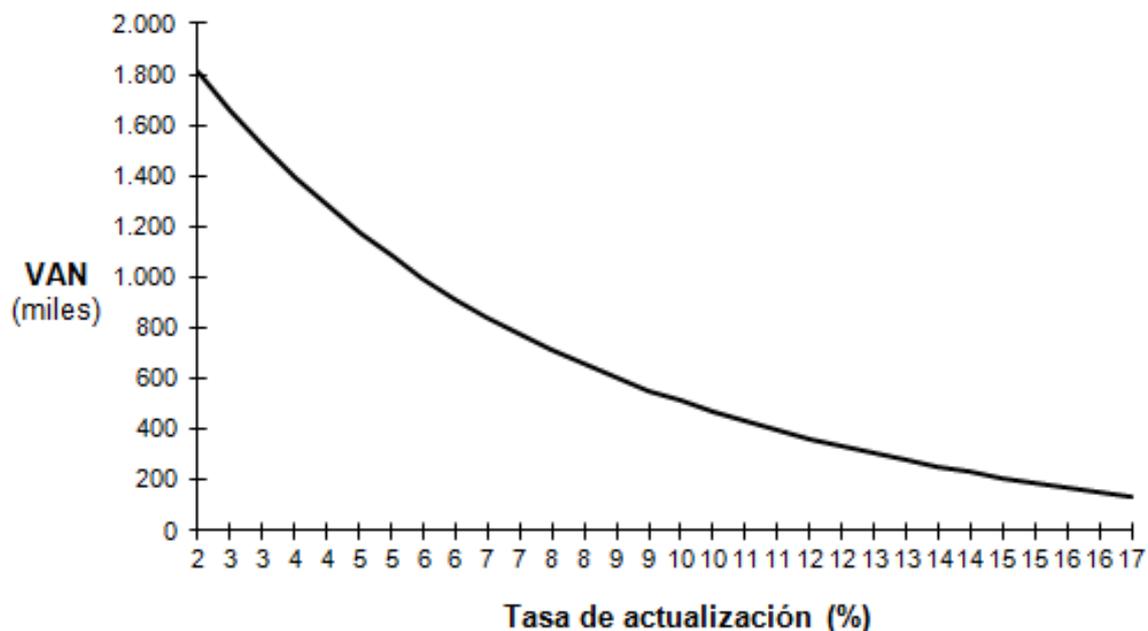
En el Gráfico 3 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación ajena.

Gráfico 3. Variación de los flujos anuales con financiación ajena



En el Gráfico 4, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación ajena.

Gráfico 4. Relación VAN y tasa de actualización con financiación ajena



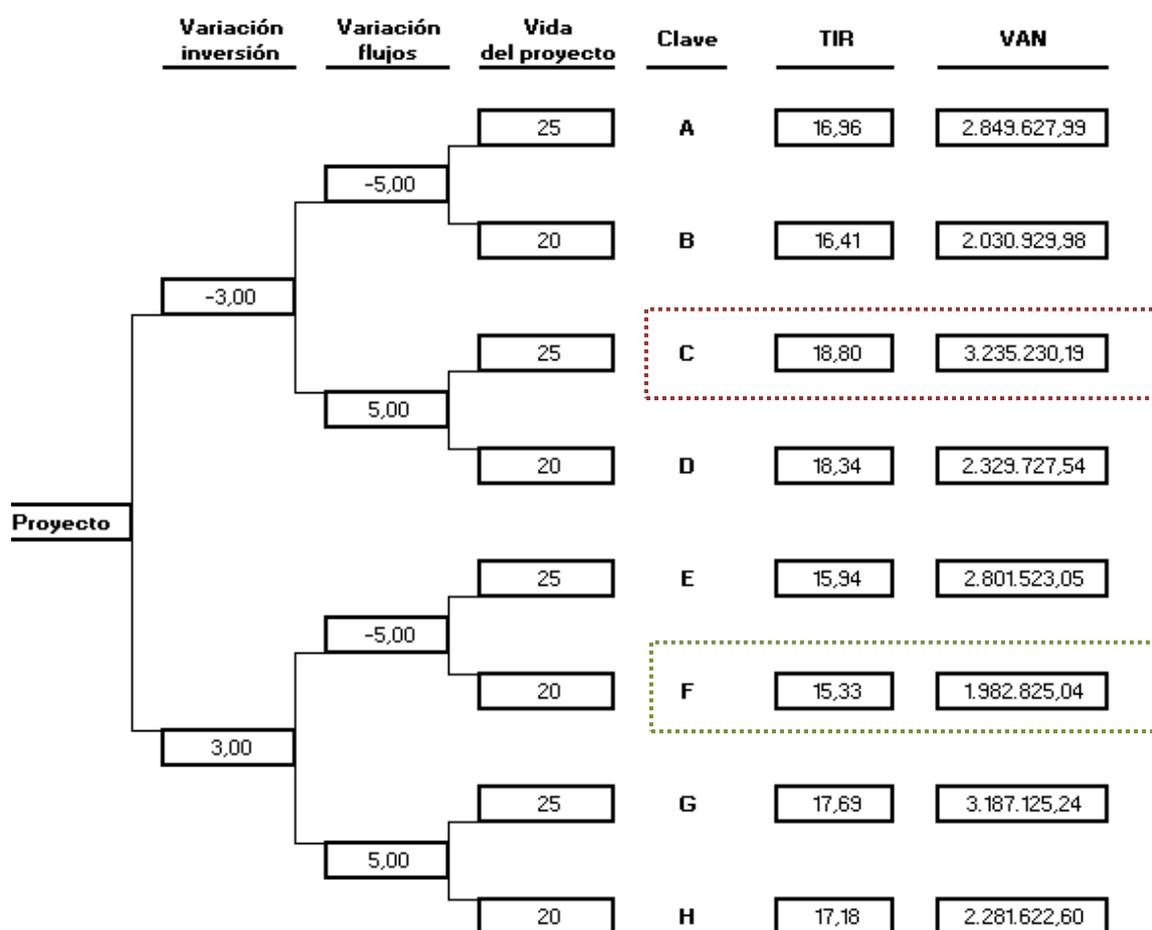
7. Análisis de la sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se considera la variación de los pagos en la inversión y la variación de los costes representativos, de la siguiente forma:

- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de $\pm 3\%$
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de $\pm 5\%$
- La duración mínima del proyecto será de 20 años

En el Gráfico 5 se muestran las 8 combinaciones posibles considerando financiación propia, indicando su VAN y su TIR.

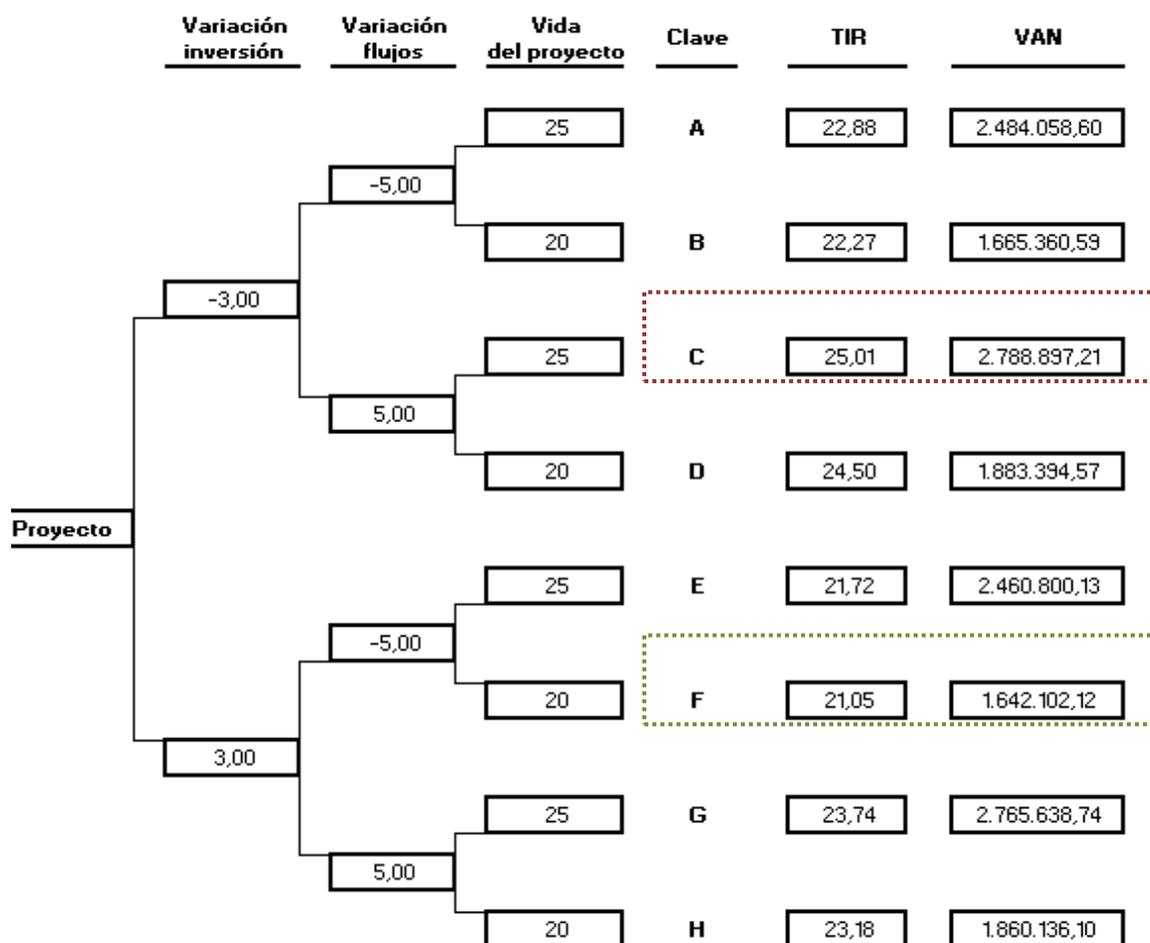
Gráfico 5. Resultados del análisis de sensibilidad con financiación propia



La situación más favorable es la C, con una TIR del 18,80 % y un VAN de 3.235.230,19 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la F, con una TIR del 15,33% y un VAN de 1.982.825,04 €.

En el Gráfico 6 se muestran las 8 combinaciones posibles considerando financiación ajena, indicando su VAN y su TIR.

Gráfico 6. Resultados del análisis de sensibilidad con financiación ajena.



La situación más favorable es la C, con una TIR del 25.01 % y un VAN de 2.788.897,21 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la F, con una TIR del 21.05% y un VAN de 1.642.102,12 €.

8. Conclusiones

El VAN y el TIR son bastante elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

El plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la viabilidad del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se pueden comprobar que el proyecto es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 3%, disminución de los ingresos un 5% y vida útil de 20 años), tanto con financiación propia como ajena.

ANEJO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XV

1. Memoria	1
1.1. Identificación de las obras	1
1.2. Objeto del estudio	1
1.3. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	3
1.4. Análisis general de riesgos	4
1.4.1. Riesgos profesionales	4
1.4.1.1. En movimiento de tierras	4
1.4.1.2. En bases, rellenos, terraplenes, etc.	4
1.4.1.3. En hormigones	4
1.4.1.4. En soldaduras	5
1.4.1.5. Riesgos producidos por agentes atmosféricos	5
1.4.2. Riesgos de daños a terceros	5
1.5. Prevención de riesgos profesionales	5
1.5.1. Protecciones individuales	5
1.5.2. Protecciones colectivas	6
1.5.3. Medidas preventivas	8
1.5.4. Formación	13
1.5.5. Medicina preventiva y primeros auxilios	13
1.5.5.1. Botiquines	14
1.5.5.2. Asistencia a accidentados	14
1.5.5.3. Vigilancia de la salud	15
1.5.6. Servicios de higiene	15
1.6. Prevención de riesgos de daños a terceros	16
1.7. Prevención de riesgos en maquinaria, instalaciones provisionales y medios auxiliares	16
1.7.1. Maquinaria	16
1.7.1.1. Grúas autopropulsadas	16
1.7.1.2. Sierra circular eléctrica	17
1.7.1.3. Grupo de soldadura	17
1.7.1.4. Convertidores y vibradores eléctricos	18
1.7.1.5. Vibradores neumáticos	19
1.7.1.6. Compresores de aire	19
1.7.1.7. Martillo picador	20
1.7.1.8. Hormigonera eléctrica	20
1.7.1.9. Pala cargadora y retroexcavadora	21
1.7.1.10. Camiones basculantes	21
1.7.1.11. Herramientas manuales	22
1.7.2. Instalación eléctrica provisional	23
1.7.3. Medios auxiliares	26
1.7.3.1. Andamios	26
1.7.3.2. Encofrados	27
1.8. Disposiciones generales de seguridad y salud	28

2. Pliego de condiciones	29
2.1. Pliego de condiciones generales	29
2.1.1. Disposiciones legales de aplicación	29
2.1.1.1. Normas generales	29
2.1.1.2. Equipos de protección individuales	30
2.1.1.3. Instalaciones y equipos de obra	30
2.1.2. Condiciones de los medios de protección	30
2.1.3. Protecciones individuales	31
2.1.4. Protecciones colectivas	31
2.1.5. Obligaciones de las partes implicadas	32
2.1.5.1. Obligaciones de contratistas y subcontratistas	32
2.1.5.2. Obligaciones de los trabajadores autónomos	33
2.2. Pliego de condiciones particulares	34
2.2.1. Coordinadores en material de seguridad y salud	34
2.2.2. Comité de seguridad e higiene. Delegado de prevención	34
2.2.3. Parte de accidentes y deficiencias	35
2.2.4. Estadísticas	36
2.2.5. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje	36
2.2.6. Señalización de la obra	36
2.2.7. Instalaciones de higiene y bienestar	37
2.2.8. Formación e información a los trabajadores	37
2.2.9. Control de entrega de los equipos de protección individual	38
2.2.10. Normas para la certificación de elementos de seguridad	38
3. Mediciones	40
3.1. Instalaciones de bienestar	40
3.2. Señalización	41
3.3. Protecciones colectivas	41
3.4. Protecciones individuales	42
3.5. Mano de obra de seguridad	44
4. Presupuesto	45
4.1. Cuadro de precios Nº 1	45
4.2. Cuadro de precios Nº 2	51
14.3. Presupuesto general y resumen de presupuestos	62

1. Memoria

1.1. Identificación de las obras

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza para el “Proyecto de establecimiento de un Centro de Concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)”. A continuación se muestran los datos básicos de proyecto:

- Autora del proyecto: Pilar Madrazo Ranero
- Emplazamiento: Polígono 21, parcela 5. Guarnizo, El Astillero (Cantabria)
- Promotor: Ganados Presmanes, S.L.
- Presupuesto total del proyecto: 849.330,20 €
- Plazo de ejecución de las obras: 311 días

1.2. Objeto del estudio

El Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El Estudio de Seguridad y Salud sirve para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas. El promotor está obligado a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución material incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

El presente proyecto supera el valor del presupuesto de ejecución por contrata superior a 450759,08 €, por lo que es necesario elaborar un Estudio de Seguridad y Salud.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora de la obra está obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho plan ha de incluir los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos, facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa mencionada, el Plan se debe someter antes del inicio de las obras a la aprobación del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

El presente Estudio es de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y debe estar a disposición permanente de la Inspección de Trabajo de la Seguridad Social.

Se considera en el presente Estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles de maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El servicio de prevención.
- Los delegados de prevención.

Igualmente, se implanta la obligatoriedad de la creación de un Libro de Incidencias, con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución

de las obras o, en su defecto, la Dirección Facultativa, el responsable del envío en un plazo de 24 horas de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de

Trabajo de la Seguridad Social. También se deben notificar las anotaciones en el libro al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las no observaciones que fueren imputables a éstos.

La Inspección de Trabajo de la Seguridad Social puede comprobar, en cualquier momento, la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la Dirección Facultativa.

1.3. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Los principios generales de aplicación son:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

1.4. Análisis general de riesgos

1.4.1. Riesgos profesionales

1.4.1.1. En movimiento de tierras

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Interferencia con líneas de media tensión.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Polvo.

1.4.1.2. En bases, rellenos, terraplenes, etc.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

1.4.1.3. En hormigones

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Dermatitis por cemento.
- Cortes y golpes.
- Salpicaduras.

- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.
- Atropellos por maquinas o vehículos.

1.4.1.4. En soldaduras

- Explosiones.
- Humos metálicos.
- Radiaciones.

1.4.1.5. Riesgos producidos por agentes atmosféricos

Riesgos eléctricos

- Interferencias con líneas de media tensión.
- Derivados de maquinaria, conducciones, etc. que utilicen o produzcan energía eléctrica en la obra.

Riesgos de incendios

- En almacenes, vehículos, encofrados de madera.

1.4.2. Riesgos de daños a terceros

En los enlaces con los caminos pueden originarse riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por la circulación de vehículos y maquinaria agrícola, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Los caminos que cruzan el terreno de la futura obra entrañan un riesgo, debido a la posible circulación de personas ajenas una vez iniciados los trabajos.

1.5. Prevención de riesgos profesionales

1.5.1. Protecciones individuales

– Protección de la cabeza: Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes, gafas contra impacto y antipolvo, gafas para oxicorte, mascarillas antipolvo y protectores auditivos.

– Protección de las extremidades: Guantes de uso general, guantes de goma, guantes de soldador, guantes dieléctricos, manguitos de soldador, botas de agua, botas de seguridad de lona, botas de seguridad de cuero, botas dieléctricas y polainas de soldador.

– Protección del cuerpo: Monos o buzos, trajes de agua, prendas reflectantes y cinturón de seguridad.

1.5.2. Protecciones colectivas

En excavaciones, transportes, vertido, extensión y compactado de tierras

– Colocar vallas de limitación y protección, señales de tráfico y de seguridad, cintas de balizamiento, jalones de señalización, redes de protección para desprendimientos localizados, señales acústicas y luminosas, barandillas y se regado de las pistas.

– Instalación de pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar.

– Colocación, a una distancia mínima de 2 m del borde de las zanjas, de topes de recorrido para los vehículos que deban aproximarse para verter hormigón.

– La maniobra de vertido debe ser dirigida por un oficial que vigile para que no se realicen maniobras inseguras.

– Antes del inicio de vertido de hormigón, el encargado debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, para evitar hundimientos.

– Los huecos existentes en el suelo han de permanecer protegidos.

– Todas las zonas en las que haya que trabajar deben estar suficientemente iluminadas. De utilizarse luminarias portátiles, deben estar alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

– Se prohíbe concentrar las cargas de materiales sobre vanos.

– Instalación de señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y, en su caso, gafas y cinturones.

– En las zonas donde fuera preciso, ha de colocarse una señal de mascarilla o señal de protector auditivo o de gafas de seguridad, según proceda.

– Se debe colocar una señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento, donde sea preciso.

– Además, en la entrada y salida de los operarios a la obra y de vehículos, deben implantarse las siguientes señales: señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, señal de prohibido fumar y encender fuego y señal de prohibido aparcar.

– Todas las zonas de peligro ya definidas se deben delimitar con vallas metálicas, si fuera clara y fácilmente accesible, o con cinta de balizamiento.

– Para el cruce por debajo de cualquier posible línea eléctrica aérea, se coloca un pórtico protector, de tal manera que su dintel diste, verticalmente, 4 metros o más, si la línea fuera de alta tensión, y 0,5 metros o más si la línea fuera de baja tensión.

– Donde exista riesgo eléctrico, se coloca señal del mismo.

– Se deben fijar señales de localización de botiquín y de extintores.

– Ha de logarse una adecuada protección colectiva contra corrientes eléctricas de baja tensión, tanto para contactos directos como indirectos, mediante la debida combinación de puesta a tierra e interruptores diferenciales. Todo ello, de tal manera que en el exterior, o sea, en ambiente posiblemente húmedo, ninguna masa pueda alcanzar una tensión de 24 V.

– La toma de tierra se realiza mediante una o más de acero recubiertas de cobre de 14 mm de diámetro mínimo y longitud mínima de dos metros, de tal manera que unidas en paralelo mediante conductor de cobre de 35 mm² de sección, la resistencia obtenida sea inferior a 20 Ω. Cada salida de alumbrado del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Análogamente, cada salida de fuerza del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

– La protección colectiva contra incendios se realiza mediante extintores portátiles de polvo polivalente de 12 kg de capacidad de carga, uniformemente repartidos, debidamente señalizada su localización y uno de ellos se ubicará cerca de la salida.

– Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se pudiera utilizar ésta, se debe emplazar un extintor de dióxido de carbono de 5 kg de capacidad de carga.

En maquinaria

– El personal encargado de utilizar una determinada máquina o herramienta, debe ser especialista.

– El montaje, uso y mantenimiento de la maquinaria se debe realizar como indique el fabricante.

– Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica deben estar dotadas de toma de tierra y de disyuntores diferenciales.

– Las operaciones de ajuste, mantenimiento y arreglo de maquinaria las deben realizar personas especializadas.

– Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas han de ser retiradas inmediatamente para su reparación.

– Se prohíbe la retirada, manipulación o anulación de los elementos de protección de la maquinaria.

– No se permite trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria.

- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas.
- Debe existir señalización para las maniobras de máquinas.
- Debe vigilarse la posible irregularidad de funcionamiento de las máquinas.

En riesgos eléctricos

- Instalación de un pórtico de limitación de altura formado por perfiles metálicos.
- Colocación de interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.

En soldaduras

- Válvulas antirretroceso.

En tuberías

- Anclajes para tuberías.
- Balizamiento luminoso.

Incendios

- Extintores portátiles.

1.5.3. Medidas preventivas

A continuación se recogen, para las unidades de obra más representativas, las medidas que se deben disponer.

Zanjas y pozos

En todo momento se deben mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se deben acotar las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Las zanjas deben acotarse, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, deben estar completamente valladas. Las vallas de protección deben distar no menos de 1 metro del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Durante el acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,5 m, las vallas se deben disponer a una distancia no menor de 1,5 m del borde.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se tiene que mantener uno de retén en el exterior. Este tipo de zanjas han de estar provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación.

Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m han de cubrirse con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se debe estudiar la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos, con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente deben resolverse las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Cuando no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable, se entiban. Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas, se acoplan en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente por su colocación. Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja, antes de su entibado, es obligatorio hacer éste desde el exterior de la misma, empleando dispositivos que, colocados desde el exterior, protejan al personal que posteriormente ha de descender a la zanja.

Se deben extremar estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Cimentaciones superficiales

Las zonas de trabajo deben mantenerse en todo momento limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se deben acotar las áreas de trabajo siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, y ha de colocarse la señal de riesgo de caídas a distinto nivel. En los accesos de vehículos se debe colocar la señal de "peligro indeterminado", y el rótulo de "salida de camiones".

Antes de iniciar los trabajos, se tienen que tomar las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se deben acopiar en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los laterales de la excavación se deben sanear antes del descenso del personal a los mismos de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida en las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caídas de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, ha de disponerse a 0,6 m del borde de éstas un rodapié de 0,2 m de altura.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se deben apilar fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera, se sacarán o doblarán.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras, deben ir provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón han de llevar guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción han de estar convenientemente anclados y se debe poner especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, debe suspenderse al bombeo como primera precaución.

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad deben estar dotados de puesta a tierra.

Hormigón armado

Las zonas de trabajo deben mantenerse en todo momento limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se deben acotar las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos. Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se debe proteger a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Ha de disponerse de la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones, con el fin de evitar accidentes.

Se deben habilitar accesos suficientes a las zonas de hormigonado.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción han de estar convenientemente anclados y se debe poner especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente. A la primera señal de obstrucción, deberá suspenderse el bombeo, como primera precaución.

Se debe evitar la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras tienen que ir provistos de calzado y guantes de seguridad, mandiles y cinturón portaherramientas.

Los operarios que manejan el hormigón deben llevar guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilan a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre madera se deben sacar o doblar.

Se debe vigilar el buen estado de la maquinaria, con especial atención a la de puesta en obra del hormigón.

Periódicamente, se deben revisar la toma de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente.

Trabajos en instalaciones eléctricas de baja y/o alta tensión

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de baja y/o alta tensión sin adoptar, como mínimo, las precauciones impuestas en las normativas siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta tensión.

Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión

El trabajo que sea necesario llevar a cabo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión se deben realizar en las condiciones siguientes:

- Se considera que todo conductor está en tensión.
- No se pueden conducir vehículos de gran altura por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras o montajes en la proximidad de líneas aéreas, se debe disponer de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas torre o similar, se ha de observar que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se debe vigilar la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permite que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se pueden efectuar trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se pueden volcara tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad a las mismas desde el suelo.

– Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, deben estar a una distancia segura de la línea aérea.

– Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, se deben llevar siempre en posición horizontal.

– En líneas aéreas de alta tensión las distancias de seguridad a observar son de 4 m hasta 66 kV y de 5 m en las de más de 66 kV.

Trabajos en las proximidades de líneas eléctricas de baja tensión

Toda la instalación se considera de baja tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se debe cortar la tensión de la línea. Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se deben instalar cuando la línea esté en tensión. Estos aislamientos deben ser continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones es necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indica cual es el material más adecuado.

Trabajos en las proximidades de cables subterráneos

Al hacer trabajos de excavación en proximidad de instalaciones en las que no haya certeza de ausencia de tensión se debe obtener, si es posible, de la compañía eléctrica, el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se debe notificar al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante. No se puede notificar la posición de ningún cable sin la autorización de la compañía eléctrica.

No se puede utilizar ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

No debe trabajar con ninguna máquina pesada en la zona. Si se diera a un cable, aunque fuera ligeramente, éste se debe mantener alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía suministradora.

Protección de incendios

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) va a estar presente en la obra, requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se deben realizar revisiones y se debe vigilar permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios

de extinción en los propios recintos. Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran: oficinas, almacenes, etc. Se deben tener en cuenta otros medios de extinción como agua, arena y herramientas de uso común.

Se ha de disponer del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencias, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocarán en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación han de estar libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se va a mantener en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se debe disponer la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

1.5.4. Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que se deben emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra, además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento. También se debe formar en las medidas de Higiene, explicando la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las protecciones individuales del operario.

Los operarios deben ser ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que estén adscritos, así como al colindante. Cada vez que un operario cambie de tajo, se reiterará la operación anterior.

El Contratista debe garantizar y, consecuentemente, es responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.5.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se prevé en las instalaciones de un local para botiquín central, atendido y varios botiquines de obra para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario para llevar a cabo su función.

1.5.5.1. Botiquines

Se debe informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales...) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra y, en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias y taxis, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentes a los centros de asistencia.

En la oficina administrativa de obra o, en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, debe disponerse un botiquín perfectamente señalado y cuyo contenido mínimo es el siguiente:

- Desinfectantes y antisépticos.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Venda.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Guantes desechables.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, es necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas. Se deben revisar mensualmente y se debe reponer inmediatamente lo usado.

1.5.5.2. Asistencia a accidentados

Se debe informar a la obra del emplazamientos de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su mayor rapidez y tratamiento efectivo.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia y taxis para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

1.5.5.3. Vigilancia de la salud

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra debe pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución, si no de fuentes o pozos hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

La empresa adjudicataria debe tomar las oportunas medidas para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud general o concreta, en cada momento.

Se debe garantizar a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

1.5.6. Servicios de higiene

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deben tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deben ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad) la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador debe poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se debe poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deben tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y e adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deben disponer de agua corriente caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, debe haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente caliente, si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros debe ser fácil.

Los servicios higiénicos deben disponer de un número de lavabos con agua fría y W.C. en función del número de trabajadores, según Pliego de Condiciones, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

Se debe analizar el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

1.6. Prevención de riesgos de daños a terceros

Para la prevención de posibles accidentes a terceros se deben colocar las señales oportunas, distintas reglamentarias, que indiquen la salida de camiones y la limitación de velocidad en las carreteras próximas.

Se deben señalar los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

1.7. Prevención de riesgos en maquinaria, instalaciones provisionales y medios auxiliares

1.7.1. Maquinaria

1.7.1.1. Grúas autopropulsadas

Riesgos más frecuentes

- Golpes de la carga.
- Rotura del cable estorbo.
- Falta de visibilidad.
- Caída de la carga.
- Caída o vuelco de la grúa.
- Atropellos.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.

– La persona encargada del manejo de la grúa, tendrá perfecta visibilidad en todas las maniobras, tanto de la carga como de la traslación.

Protecciones colectivas:

– Estas grúas no deben comenzar su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire.

- El personal nunca se debe situar debajo de una carga suspendida.

– La traslación con carga de las grúas automóviles se debe evitar, siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud mas corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se debe orientar en la dirección del desplazamiento.

1.7.1.2. Sierra circular eléctrica

Riesgos más frecuentes

- Rotura de discos.
- Corte y amputaciones.
- Polvo ambiental.
- Descarga de corriente.
- Proyección de partículas.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.
- El disco debe tener una protección.
- La transmisión motor-máquina debe tener una carcasa protectora.
- Se debe trabajar con mascarilla.
- La máquina se debe conectar a tierra a través del relé diferencial
- Los dientes del disco deben estar afilados.

Protecciones colectivas:

- La máquina debe disponer de un interruptor de marcha y parada.
- La zona de trabajo debe estar limpia.
- Las maderas que se utilicen deben estar desprovistas de clavos.
- En lugares cerrados, se debe trabajar preferentemente con instalación de extracción de aire.
- En el caso de usarla para cortar material cerámico, se debe disponer de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.

1.7.1.3. Grupo de soldadura

Riesgos más frecuentes

- Quemaduras.
- Intoxicaciones.

- Descargas eléctricas.
- Lesiones en la vista.
- Caídas desde alturas.
- Golpes.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.
- Es obligatorio el uso de mascarilla para soldar, guantes de cuero, polainas y mandil.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad para trabajar en altura.
- En lugares de trabajo cerrados se debe instalar una extracción forzada.
- Las máquinas se deben conectar a tierra.

1.7.1.4. Convertidores y vibradores eléctricos

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de techada en ojos y piel.
- Caídas desde altura.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.
- Se debe trabajar con guantes de cuero y gafas.
- Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza.
- Para trabajos en altura se debe disponer de cinturón de seguridad y de andamios protegido y colocados de forma estable.

Protecciones colectivas:

- La salida de tensión del convertidor debe ser a 24 V. Estará conectado a tierra y protegido por el relé diferencial.

- El cable de alimentación debe estar protegido.

1.7.1.5. Vibradores neumáticos

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de techada en ojos y piel.
- Caídas desde altura.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco
- Se debe trabajar con guantes y gafas.
- Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza.
- Para trabajos en altura se debe disponer de cinturón de seguridad y de andamios colocados en posiciones estables.

1.7.1.6. Compresores de aire

Riesgos más frecuentes

- Ruidos.
- Rotura de mangueras.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso de casco.

Protecciones colectivas:

- Se van a utilizar mangueras para presión de aire.
- La conexión de mangueras de aire se debe realizar de forma perfecta.
- Al paralizar el compresor se abrirá la llave del aire.
- Se deben utilizar compresores silenciosos.

1.7.1.7. Martillo picador

Riesgos más frecuentes

- Ruidos.
- Vibraciones y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Descargas eléctricas.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.
- Se van a utilizar protectores auditivos, cinturón anti-vibratorio, mangueras, gafas anti-impactos, guantes y mascarilla.

Protecciones colectivas:

- Se debe proceder al vallado de la zona donde caigan escombros.
- Los martillos eléctricos se deben conectar a tierra.

1.7.1.8. Hormigonera eléctrica

Riesgos más frecuentes

- Cortes y amputaciones.
- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.
- Se deben utilizar guantes de cuero y gafas.

Protecciones colectivas:

- Se debe conectar la máquina a tierra y al relé diferencial
- Se debe proteger la transmisión de la máquina con una carcasa.

– Se procurará ubicarla donde no dé lugar a otro cambio y que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

1.7.1.9. Pala cargadora y retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

- Golpes y atropellos.
- Electrocuciiones y descargas eléctricas.
- Vuelcos.
- Atrapamientos.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco
- Los operarios deben tener perfecta visibilidad en todas las maniobras.

Protecciones colectivas:

- Todo el personal debe trabajar fuera del radio de acción de la máquina.
- La máquina al circular lo hará con la cuchara plegada.
- En marcha atrás, la máquina dispondrá de señales acústicas.

1.7.1.10. Camiones basculantes

Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Colisiones.
- Golpes.
- Atropellos.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco.

– El chófer deber tener buena visibilidad durante toda la conducción y debe respetar las normas del Código de Circulación.

Protecciones colectivas:

- Periódicamente se deben revisar los frenos y los neumáticos.
- No se debe circular con la caja basculante levantada.
- En marcha atrás, el camión dispondrá de señales acústicas.
- Todo el personal debe efectuar sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones.
- No se debe utilizar como medio de transporte del personal.
- Se deben evitar maniobras bruscas.
- No se debe sobrepasar la carga autorizada, según las características del vehículo
- Para efectuar una descarga junto al borde de excavación o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.

1.7.1.11. Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Polvo.
- Golpes, cortes y erosiones.
- Quemaduras.

Medios de protección

Protecciones personales:

- Es obligatorio el uso del casco
- Dependiendo de la maquina se usará también protector auditivo, mascarillas, guantes de cuero, pantallas y protectores de disco.

Protecciones colectivas:

- Todas las máquinas eléctricas debe ir conectadas a tierra.

– Cuando no se trabaje con ellas, deben estar todas desconectadas y, sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal.

1.7.2. Instalación eléctrica provisional

Una vez realizada la petición de suministro a la compañía eléctrica se procede al montaje de las instalaciones de la obra. Simultáneamente, con la petición de suministro, se solicita, si es necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizadas por la empresa suministradora, deben disponer de un armario de protección y medida directa de material aislante con protección de la intemperie. A continuación se sitúa el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general, interruptor onnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.

Del cuadro general salen circuitos de alimentación a los cuadros secundarios.

Estos cuadros están dotados de interruptor onnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas están protegidas con interruptor magnetotérmicos y diferencial. La sensibilidad de estos interruptores debe ser de 300 mA para la instalación de fuerza y de 30 mA para la instalación de alumbrado. Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se disponga.

Enlace entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se debe hacer con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante, ni plástico, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Ningún cable se debe colocar por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas. En caso de no poder evitarse, se deben disponer elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular, o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se deben hacer mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así, aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexas a un cuadro principal o auxiliar debe disponer de manguera con hilo de tierra.

Protección contra contactos directos

Las medidas de protección son:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que linde la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos

Se debe tener en cuenta:

- Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra. Con tensiones hasta de 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no es necesario sistema de protección alguno. Con tensiones superiores a 50 V, es necesario un sistema de protección.
- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra. En todos los casos es necesario un sistema de protección, cualquiera que sea el medio.

Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa, y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de descargas eléctricas de origen atmosférico.

Según las características del terreno se debe usar el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica. Se debe mantener una vigilancia y comprobación constante de las puestas a tierra.

Otras medidas de protección:

- Se deben extremar las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador e interruptor debe estar protegido mediante carcasas o cajas metálicas.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que debe hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación se debe colocar un cartel visible con la inscripción “no meter tensión, personal trabajando”.

– Siempre que sea posible se deben enterrar las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia tanto eléctrica como mecánica probada.

Señalización

Se deben colocar en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

– Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

– Se prohíba a las personas no autorizadas al manejo de los aparatos eléctricos.

– Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio

– Se den instrucciones para salvar a las personas que están en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material se deben ajustar a lo indicado por el fabricante en la placa de características o, en su defecto, a las indicaciones de tensión e intensidad que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se debe verificar el aislamiento y protección que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente prolongada y conectores se deben instalar de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se pueden utilizar lámparas portátiles manuales que están en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara debe ser de material aislante y el cable flexible de alimentación debe garantizar el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras y sierras deben llevar un aislamiento de Clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

Almacenes

Los almacenes son locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que albergan los materiales siguientes:

- Materiales de construcción.
- Materiales de montaje.
- Útiles y herramientas.
- Repuestos.
- Material y medios de seguridad.
- Varios.

Los almacenes deben estar comunicados con las zonas de actividad que se suministran de estos mediante los adecuados accesos. Han de disponer de cerramientos dotados de puertas, controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes debe ser la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente evitar de riesgos del personal que hade manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento y estanterías ha de hacerse teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

1.7.3. Medios auxiliares

1.7.3.1. Andamios

Plataforma de trabajo

El ancho mínimo del conjunto debe ser de 60 cm. Los elementos que la compongan se deben fijar a la estructura portante de modo que no puedan darse basculaciones, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se ha de proteger mediante barandillas resistentes de 90 cm de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior la altura de las barandillas puede ser de 70 cm. De altura.

Esta medida debe completarse con rodapiés de 20 cm de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera ésta debe ser sana, sin nudos ni grietas que puedan lugar a roturas, siendo su espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas, deben tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargaran, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se deben realizar sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se deben disponer varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos. Todos los cuerpos del conjunto deben disponer de arriostramientos del tipo de “cruces de San Andrés”.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

En todo momento se debe mantener acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y se eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, caso que la altura del conjunto supere en más de 3 metros o se dispongan escaleras laterales especiales con suficiente protección contra caídas desde altura.

1.7.3.2. Encofrados

No se permite la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se hará junto a puntales arriostrados sin golpearlos.

La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales, se debe realizar repartiendo la carga sobre tablonos o elementos equivalentes. No se pueden transmitir al encofrado vibraciones de motores.

Los operarios, cuando trabajen en alturas superiores a 3 m, han de estar protegidos contra caída eventual, mediante red de protección y/o cinturón de seguridad anclado a punto fijo.

En épocas de fuertes vientos se deben atirantar con cables o cuerdas los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.

En épocas de fuertes lluvias, se deben proteger los fondos de vigas, forjados o losas con lonas impermeabilizadas o plásticos.

El desencofrado se debe realizar cuando lo determine el Director de las obras, siempre bajo la vigilancia del encargado de los trabajos y en el orden siguiente:

– Al comenzar el desencofrado, se aflojan gradualmente las cuñas y los elementos de apriete.

– La clavazón de retira por medio de barras con extremos preparados para ello.

– Advertir que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se deben auxiliar con cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Al finalizar los trabajos de desencofrado, las maderas y puntales se apilan de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminan o doblan, dejando la zona limpia de los mismos.

1.8. Disposiciones generales de seguridad y salud

La realización de este Estudio de Seguridad y Salud en las obras, y las decisiones tomadas en él, se atienen a la normativa siguiente:

– Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

– Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por Trabajadores de los Equipos de Trabajo.

– Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.

– Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.

– Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

– Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

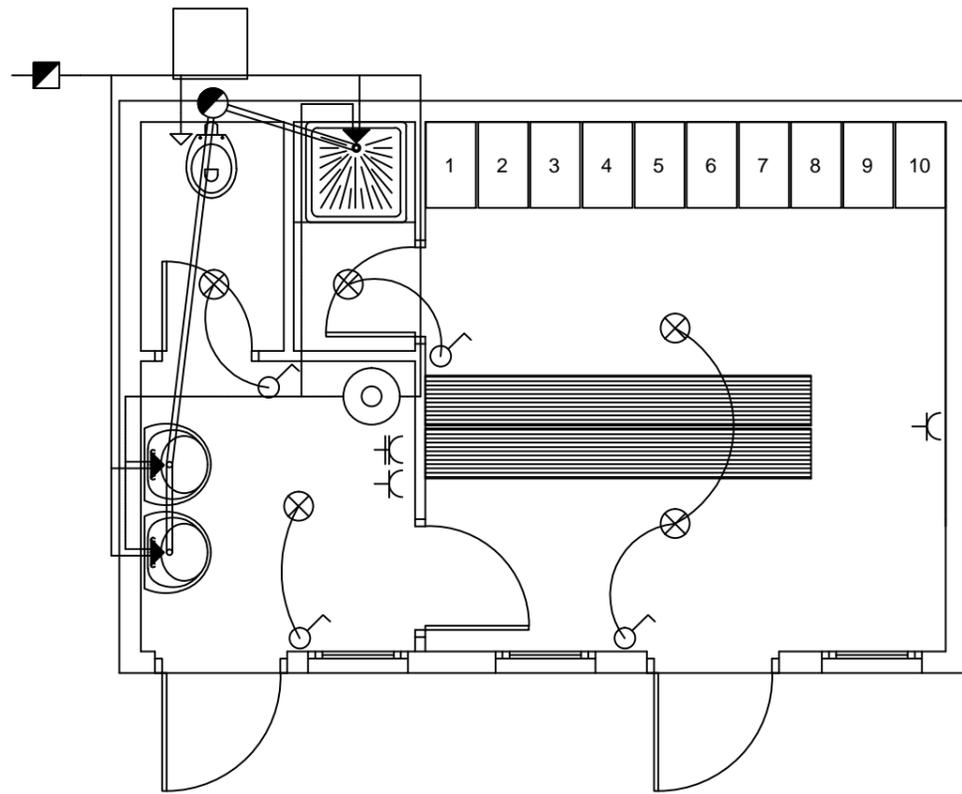
– Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.

– Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, Estatuto de los Trabajadores.

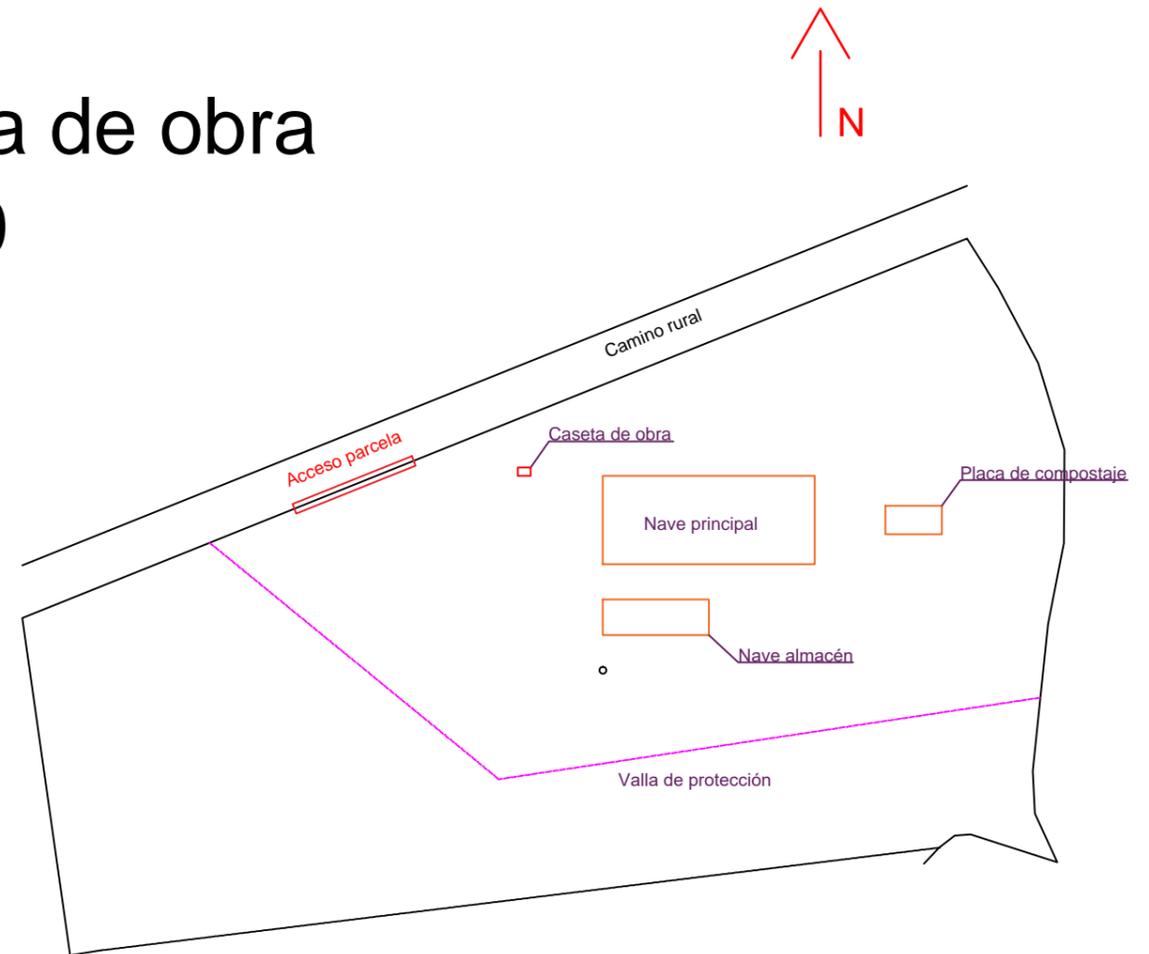
En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

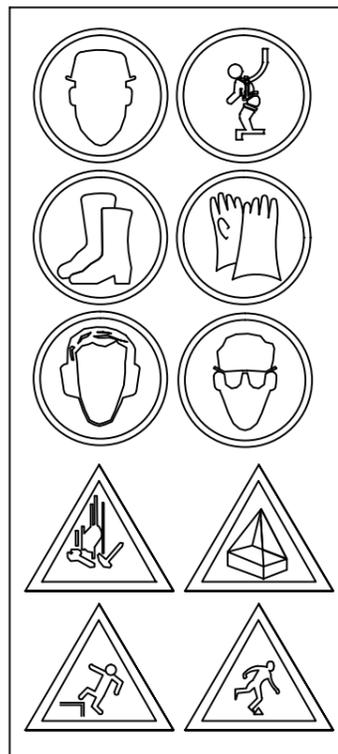
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Detalle caseta de obra
E 1:30



Parcela
E 1:2000



Cartel de obra
E 1:20

LEYENDA DE FONTANERIA

→	GRIFO FRIA
→	GRIFO CALIEN.
→	HIDR.MEZ.MAN
→	HIDR.MEZ.AUT
✦	LLAVE PASO
✦	LLAVE VALE.
↔	VAL.RETENCIO
↔	VAL.REDUCTO
⊙	CALENT.INSTA
⊙	CONT.GERAL.
⊙	LLAVE GERAL
⊙	CONT.DIVISIO.
⊙	MONT.CALEF.

LEYENDA DE SANEAMIENTO

♂	DES.APAR.SIN SIF.
♂	DES.APAR.CON SIF
⊙	BAJANTE
⊙	BOTE SIFONICO
⊙	SUMID.AZOT.N/TR.
⊙	SUMID.LOC.HUMED.
⊙	SUMID.AZOT.TRAN.
⊙	ARQUETA PASO
⊙	ARQ.PIE BAJANTE
⊙	ARQ.SEPAR.GRAS.
⊙	ARQ.SIFONICA
⊙	POZO REGISTRO
⊙	ARQ.SUMIDEIRO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

⊙	CENTR.CONTA.
⊙	TOMA TIERRA
⊙	LINEA TIERRA
⊙	TOMA T.V.
⊙	TOMA TELEFO.
⊙	CAJA DERIVAC
⊙	CAJ.GER.PROT.
⊙	C.GRAL.DISTR.
⊙	PUNTO LUZ
⊙	BAS.ENCH.10A
⊙	BAS.ENCH.25A
⊙	INTERRUPTOR
⊙	CONMUTADOR
⊙	PULSADOR
⊙	ZUMBADOR


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


Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ganados Presmanes S.L

PROMOTOR _____

Varias

ESCALA _____

1

Nº PLANO _____

Elementos de seguridad y salud

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero

FECHA: Mayo de 2017

FIRMA _____

2. Pliego de condiciones

2.1. Pliego de condiciones generales

2.1.1. Disposiciones legales de aplicación

2.1.1.1. Normas generales

– Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

– Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, Cuadro de Enfermedades Profesionales.

– Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la Protección de la Salud y la Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición al Ruido.

– Real Decreto 1983/2001, de 28 de julio, por el que se establece la Regulación de la Jornada Laboral.

– Orden Ministerial 12/01/1998. Modelo de Libro de Incidencias en Obras de Construcción.

– Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por Trabajadores de los Equipos de Trabajo.

– Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.

– Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.

– Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

– Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud.

– Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

– Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.

– Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, Estatuto de los Trabajadores.

– Orden Ministerial 16/12/1987. Modelo de Notificaciones de Accidentes de Trabajo.

– Orden Ministerial 31/08/1987. Señalización y Otras Medidas en Obras Fijas en Vías Fuera de Poblaciones.

2.1.1.2. Equipos de protección individuales

– Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Equipos de Protección Individual.

– Normas UNE-EN-ISO 2345:2005, 2346:2005 y 2347:2005, sobre los Requisitos y Métodos de Ensayo: Calzado Seguridad/Protección/Trabajo.

– Norma UNE-EN 365:2005, sobre los Equipos de Protección Individual Contra Caída de Altura.

– Norma UNE-EN 345/AI, Especificaciones Calzado de Seguridad Uso Profesional.

– Norma UNE-EN 346/AI, Especificaciones Calzado Protección Uso Profesional.

– Norma UNE-EN 347/AI, Especificaciones Calzado Trabajo Uso Profesional.

2.1.1.3. Instalaciones y equipos de obra

– Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

– Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se aprueba la Regulación de la Potencia Acústica de la Maquinaria.

– Norma UNE-EN 1459:1999, Carretillas Automotoras Manutención.

– Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización de los Equipos de Trabajo.

– Real Decreto 71/1992, de 27 de noviembre, por el que se establecen los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud en las Máquinas.

– Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para las Máquinas.

– Orden Ministerial 23/05/1977. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

2.1.2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijado un periodo de vida útil, debiéndose desechar a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro rápido en una prenda se debe reponer ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por un accidente, por ejemplo) ha de ser desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante también deben ser repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.3. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se debe ajustar a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M 17/05/1974). En los casos en que no exista norma de homologación oficial, deben ser de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.1.4. Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se deben ajustar a las siguientes condiciones:

– **Vallas de limitación y protección.** Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubo metálico, además de disponer de patas para mantener su verticalidad.

– **Topes de desplazamiento de vehículos.** Se podrán realizar con un par de tabloncillos embriados, fijados al terreno por medios de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

– **Pasillos de seguridad.** Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embriados, firmemente sujetos al terreno. Estos elementos podrán ser también metálicos. Estarán calculados para soportar el impacto de los objetos.

– **Barandillas.** Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm y de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Llevarán un listón intermedio, así como el rodapié.

– **Redes.** Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora.

– **Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes.** Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

– **Extintores.** Serán los adecuados y se revisarán cada 6 meses como máximo.

– **Riesgos.** Los caminos para vehículos cercanos a las construcciones se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

2.1.5. Obligaciones de las partes implicadas

2.1.5.1. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y los subcontratistas están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control de obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajos.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en todo lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratado. Además responderán

solidariamente a las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.1.5.2. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Almacenamiento y evacuación de los residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anejo IV del Real Decreto.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2.2. Pliego de condiciones particulares

2.2.1. Coordinadores en material de seguridad y salud

Cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de la obra y durante la ejecución de la misma podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.

2.2.2. Comité de seguridad e higiene. Delegado de prevención

Atendiendo a lo estipulado en el Convenio Provincial de la Construcción, que exige un número mínimo de 50 trabajadores en el centro de trabajo, no es necesario la formación del Comité de Seguridad e Higiene.

No obstante, si la empresa constructora intensificara el ritmo de obra y aumentara el número de trabajadores, sobrepasando los citados anteriormente, sí debe constituirse dicho Comité, formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y que representa a la Dirección de la Empresa, dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un Delegado de Prevención elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de Seguridad y Salud (Art. 35 y 38 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

Las funciones de este Comité de Seguridad y Salud serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 38, 39 y 40 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en las siguientes:

- Reunión obligatoria, al menos una vez por trimestre, y siempre que lo solicite alguno de los representantes del mismo.

- Se encargará del control y vigilancia de las normas de Seguridad e Higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.

- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilación al Jefe de Obra las anomalías observadas en la materia que les ocupa.

- En caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándoselo a la empresa.

Respecto al Delegado de Prevención se establece lo siguiente:

– Será el miembro del comité de seguridad que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra, siendo los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Informará al comité de las anomalías observadas, y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de seguridad estipulada en la obra, siempre y cuando cuente con las facultades apropiadas.

– La función del Delegado de Prevención estará garantizada por los artículos 10, párrafo segundo y 11 de la ley 9/1987, de 12 de Junio, de Órganos de Representación, Determinación de las Condiciones de Trabajo y Participación del Personal al servicio de las Administraciones Públicas.

Aparte de estas funciones específicas, cumplirá todas aquellas que le son asignadas por el artículo 9º de la Ordenanza General de Seguridad en el trabajo.

2.2.3. Parte de accidentes y deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas deben recoger, como mínimo, los siguientes datos, con una tabulación ordenada:

Parte de Accidente

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar donde se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente

Como complemento de este parte se ha de emitir un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?

- Ordenes inmediatas a ejecutar.

Parte de Deficiencias

- Identificación de la obra.
- Fecha en la que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

2.2.4. Estadísticas

Los partes de Deficiencias se han de disponer debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad o en su defecto por el Delegado de

Prevención y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los Partes de Accidentes, si los hubiese, se deben disponer de la misma forma que los Partes de Deficiencias.

Los Índices de Control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitirán hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual. En abscisas se colocarán los meses del año y en las ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

2.2.5. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Es preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que puede resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista está obligado a la contratación de un seguro de la modalidad civil de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra y de ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de la terminación definitiva de la obra.

2.2.6. Señalización de la obra

Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización debe cumplir con el contenido del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en

el trabajo según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica

Las señales serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costes se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande. Las señales de riesgo en el trabajo se encuentran normalizadas según el Real Decreto 458/1997, de 14 de abril.

Normas para el montaje de las señales

- Las señales se ubicarán según se dicte en el Plan de Seguridad.
- Se pretende que por su integración en el entorno de la obra no sea ignorada por los trabajadores.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada. Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales que garantice su eficacia.

2.2.7. Instalaciones de higiene y bienestar

- Se dispondrá de vestuario, servicio higiénico y comedor, debidamente dotados.
- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2.2.8. Formación e información a los trabajadores

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo, es decir, en el método de trabajo seguro, de tal forma que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban del tipo convencional, esta información específica se les dará por escrito.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de ese estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación. Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales deben ser suministradas por el Contratista adjudicatario.

2.2.9. Control de entrega de los equipos de protección individual

El Contratista adjudicatario incluirá en el plan de Seguridad y Salud el modelo del “parte de entrega de equipos de protección individual”, que deberá presentarlo para su aprobación por la Dirección Facultativa de la Seguridad y Salud. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista principal.
- Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud y la copia se entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

2.2.10. Normas para la certificación de elementos de seguridad

Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra. La valoración se debe hacer conforme a este estudio, y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. La valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa, y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad. El abono de las certificaciones se ha de hacer conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este estudio sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se han de definir totalmente y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Si se plantea una revisión de precios, el Contratista ha de comunicar esta proposición a la propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

3. Mediciones

3.1. Instalaciones de bienestar

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.1	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Total mes	5,000
3.1.2	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Total mes	5,000
3.1.3	U	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		Total u	1,000
3.1.4	U	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		Total u	1,000
3.1.5	U	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
		Total u	1,000
3.1.6	U	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	
		Total u	1,000
3.1.7	U	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
		Total u	1,000
3.1.8	U	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Total u	1,000
3.1.9	U	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	
		Total u	1,000
3.1.10	U	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Total u	1,000

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

3.1.11	U	Reposición de material de botiquín de urgencia.	Total u	1,000
3.1.12	U	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	Total u	1,000

3.2. Señalización

Nº	Ud	Descripción	Medición	
3.2.1	U	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	Total u	4,000
3.2.2	U	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	Total u	2,000
3.2.3	U	Piqueta de medias 10x10x40 cm., color rojo y blanco, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	Total u	30,000
3.2.4	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	Total u	4,000
3.2.5	U	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Total u	2,000
3.2.6	U	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Total u	2,000
3.2.7	U	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	Total u	2,000

3.3. Protecciones colectivas

Nº	Ud	Descripción	Medición	
3.3.1	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	Total m	60,000
3.3.2	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	Total u	2,000
3.3.3	U	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	Total u	2,000

3.3.4	U	Pasarela para montaje de forjados de 60 cm. de ancho formada por tablero de encofrar de 26 mm. de espesor y 2,50 m. de longitud (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	Total u	10,000
3.3.5	M	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/R.D. 486/97.	Total m	10,000
3.3.6	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Total m	300,000

3.4. Protecciones individuales

Nº	Ud	Descripción	Medición	
3.4.1	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	6,000
3.4.2	U	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	4,000
3.4.3	U	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	4,000
3.4.4	U	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	4,000
3.4.5	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000
3.4.6	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	4,000
3.4.7	U	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	15,000
3.4.8	U	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	45,000
3.4.9	U	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	2,000
3.4.10	U	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	4,000
3.4.11	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	6,000

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

3.4.12	U	Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	6,000
3.4.13	U	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	1,000
3.4.14	U	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	15,000
3.4.15	U	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	30,000
3.4.16	U	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	15,000
3.4.17	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	15,000
3.4.18	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	3,000
3.4.19	U	Brazaletes reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	Total u:	15,000
3.4.20	U	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	15,000
3.4.21	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	15,000
3.4.22	U	Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	3,000
3.4.23	U	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	3,000
3.4.24	U	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	3,000
3.4.25	U	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	2,000
3.4.26	U	Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u:	2,000

3.4.27	U	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 1,000

3.5. Mano de obra de seguridad

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.5.1	U	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Total u: 8,000
3.5.2	U	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	
			Total u: 1,000
3.5.3	U	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Total u: 8,000

4. Presupuesto

4.1. Cuadro de precios Nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.	INSTALACIONES DE BIENESTAR		
1.1	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	122,41	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	167,21	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.3	u Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	6,34	SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	u Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,56	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	u Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	33,03	TREINTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.6	u Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	7,98	SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.7	u Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	39,46	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.8	u Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	28,89	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.9	u Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	55,34	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.10	u Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	31,66	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.11	u Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	67,84	SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.12	u Reposición de material de botiquín de urgencia.	16,77	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2. SEÑALIZACIÓN			
2.1	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2	u Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	u Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	7,01	SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
2.4	u Piqueta de medietas 10x10x40 cm., color rojo y blanco, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	3,11	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.5	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	4,57	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6	u Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	19,41	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO
2.7	u Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	24,12	VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.8	u Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	8,89	OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.9	m Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	8,63	OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3. PROTECCIONES COLECTIVAS			
3.1	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	44,81	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2	u Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	87,33	OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3	u Pasarela para montaje de forjados de 60 cm. de ancho formada por tablero de encofrar de 26 mm. de espesor y 2,50 m. de longitud (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	3,38	TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4	m Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/R.D. 486/97.	4,88	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4. PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.1	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2	u Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,67	TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.3	u Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

N ^a	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.4	u Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.5	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.6	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.7	u Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.8	u Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.9	u Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,76	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.10	u Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.11	u Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.12	u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,98	TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.13	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,98	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.14	u Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,30	OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.15	u Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,03	TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4.16	u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
4.17	u Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.18	u Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.19	u Brazaletes reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	3,06	TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

N ^a	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.20	u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,06	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
4.21	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS
4.22	u Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,46	UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.23	u Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,57	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.24	u Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,75	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.25	u Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.26	u Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,56	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.27	u Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	41,46	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD		
5.1	u Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	133,16	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

N ^a	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	u Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	81,14	OCHENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.3	u Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	74,90	SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

4.2. Cuadro de precios Nº 2

Código	Ud	Descripción	
1	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,43 €
		Materiales	117,41 €
		3 % Costes indirectos	3,57 €
		Total por mes	122,41
		Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por mes	
2	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,43 €
		Materiales	160,91 €
		3 % Costes indirectos	4,87 €
		Total por mes	167,21
		Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por mes	
3	u	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
		Mano de obra	0,84 €
		Materiales	5,32 €
		3 % Costes indirectos	0,18 €
		Total por u	6,34
		Son SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	

Código	Ud	Descripción	
4	u	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	6,63 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por u	8,56
		Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
5	u	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	30,39 €
		3 % Costes indirectos	0,96 €
		Total por u.....:	33,03
		Son TREINTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por u	
6	u	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	
		Mano de obra	0,17 €
		Materiales	7,58 €
		3 % Costes indirectos	0,23 €
		Total por u.....:	7,98
		Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
7	u	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	36,63 €
		3 % Costes indirectos	1,15 €
		Total por u.....:	39,46
		Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
8	u	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	26,37 €
		3 % Costes indirectos	0,84 €
		Total por u.....:	28,89

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		Son VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
9	u	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	52,05 €
		3 % Costes indirectos	1,61 €
		Total por u.....:	55,34
		Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
10	u	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	29,06 €
		3 % Costes indirectos	0,92 €
		Total por u.....:	31,66
		Son TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
11	u	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	64,18 €
		3 % Costes indirectos	1,98 €
		Total por u.....:	67,84
		Son SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
12	u	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Materiales	16,28 €
		3 % Costes indirectos	0,49 €
		Total por u.....:	16,77 €
		Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
13	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	0,84 €
		Materiales	0,07 €
		3 % Costes indirectos	0,03 €
		Total por m.....:	0,94
		Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	

14	u	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	1,06 €
		3 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por u.....:	2,82
		Son DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
15	u	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	5,13 €
		3 % Costes indirectos	0,20 €
		Total por u.....:	7,01
		Son SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por u	
16	u	Piqueta de mediadas 10x10x40 cm., color rojo y blanco, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	1,34 €
		3 % Costes indirectos	0,09 €
		Total por u.....:	3,11
		Son TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por u	
17	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	2,76 €
		3 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por u.....:	4,57
		Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
18	u	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	2,64 €
		Materiales	16,20 €
		3 % Costes indirectos	0,57 €
		Total por u.....:	19,41
		Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por u	

19	u	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra	5,94 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	17,35 €
		Por redondeo	-0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,70 €
		Total por u.....:	24,12
		Son VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por u	
20	u	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	
		Materiales	8,63 €
		3 % Costes indirectos	0,26 €
		Total por u.....:	8,89
		Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
21	m	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	5,48 €
		Materiales	2,90 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m.....:	8,63
		Son OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
22	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	41,82 €
		3 % Costes indirectos	1,31 €
		Total por u.....:	44,81
		Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
23	u	Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	

		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	83,11 €
		3 % Costes indirectos	2,54 €
		Total por u.....:	87,33
		Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
24	u	Pasarela para montaje de forjados de 60 cm. de ancho formada por tablero de encofrar de 26 mm. de espesor y 2,50 m. de longitud (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	0,34 €
		Materiales	2,94 €
		3 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por u.....:	3,38
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
25	m	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,68 €
		Materiales	3,06 €
		3 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por m.....:	4,88
		Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
26	u	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	4,63 €
		3 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por u.....:	4,77
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
27	u	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	3,56 €
		3 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por u.....:	3,67
		Son TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
28	u	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	

		Materiales	1,72 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por u.....:	1,77
		Son UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
29	u	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,68 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por u.....:	1,73
		Son UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
30	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	2,68 €
		3 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por u.....:	2,76
		Son DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
31	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	2,62 €
		3 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por u.....:	2,70
		Son DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u	
32	u	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	5,47 €
		3 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por u.....:	5,63
		Son CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
33	u	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,62 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por u.....:	1,67
		Son UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
34	u	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	3,65 €

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		3 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por u.....:	3,76
		Son TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
35	u	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables con cordón. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	0,31 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por u.....:	0,32
		Son TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
36	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	5,59 €
		3 % Costes indirectos	0,17 €
		Total por u.....:	5,76
		Son CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
37	u	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	3,86 €
		3 % Costes indirectos	0,12 €
		Total por u.....:	3,98
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
38	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	15,51 €
		3 % Costes indirectos	0,47 €
		Total por u.....:	15,98
		Son QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
39	u	Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	8,06 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por u.....:	8,30
		Son OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u	
40	u	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	2,94 €
		3 % Costes indirectos	0,09 €

		Total por u.....:	3,03
		Son TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por u	
41	u	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,37 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por u.....:	1,41
		Son UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
42	u	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,77 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por u.....:	1,82
		Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
43	u	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,34 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por u.....:	1,38
		Son UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
44	u	Brazalete reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
		Materiales	2,97 €
		3 % Costes indirectos	0,09 €
		Total por u.....:	3,06
		Son TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u	
45	u	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	6,85 €
		3 % Costes indirectos	0,21 €
		Total por u.....:	7,06
		Son SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u	
46	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	25,24 €
		3 % Costes indirectos	0,76 €
		Total por u.....:	26,00
		Son VEINTISEIS EUROS por u	

Alumna: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

47	u	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	1,42 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por u.....:	1,46
		Son UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
48	u	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	4,44 €
		3 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por u.....:	4,57
		Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
49	u	Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	4,61 €
		3 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por u.....:	4,75
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
50	u	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	13,35 €
		3 % Costes indirectos	0,40 €
		Total por u.....:	13,75
		Son TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
51	u	Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Mano de obra	2,67 €
		Materiales	15,35 €
		3 % Costes indirectos	0,54 €
		Total por u.....:	18,56
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	

52	u	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Materiales	40,25 €
		3 % Costes indirectos	1,21 €
		Total por u.....:	41,46
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
53	u	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	
		Materiales	129,28 €
		3 % Costes indirectos	3,88 €
		Total por u.....:	133,16
		Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por u	
54	u	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Materiales	78,78 €
		3 % Costes indirectos	2,36 €
		Total por u.....:	81,14
		Son OCHENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u	
55	u	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
		Materiales	72,72 €
		3 % Costes indirectos	2,18 €
		Total por u.....:	74,90
		Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u	

14.3. Presupuesto general y resumen de presupuestos

Capítulo	Importe (€)
1 Instalaciones de bienestar .	1.743,97
2 Señalización .	241,72
3 Protecciones colectivas .	1.146,68
4 Protecciones individuales .	1.235,89
5 Mano de obra de seguridad .	1.381,48
Presupuesto de ejecución material (PEM)	5.749,74
16% de gastos generales	919,96
6% de beneficio industrial	344,98
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	7.014,68
21% IVA	1.473,08
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	8.487,77

Asciede el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Situación

Plano 2. Emplazamiento

Plano 3. Distribución general y replanteo

Plano 4. Cimentación y saneamiento nave principal

Plano 5. Estructura nave principal

Plano 6. Detalles constructivos nave principal

Plano 7. Planta nave principal

Plano 8. Alzados nave principal

Plano 9. Cimentación y saneamiento nave almacén

Plano 10. Estructura nave almacén

Plano 11. Detalles constructivos nave almacén

Plano 12. Planta nave almacén

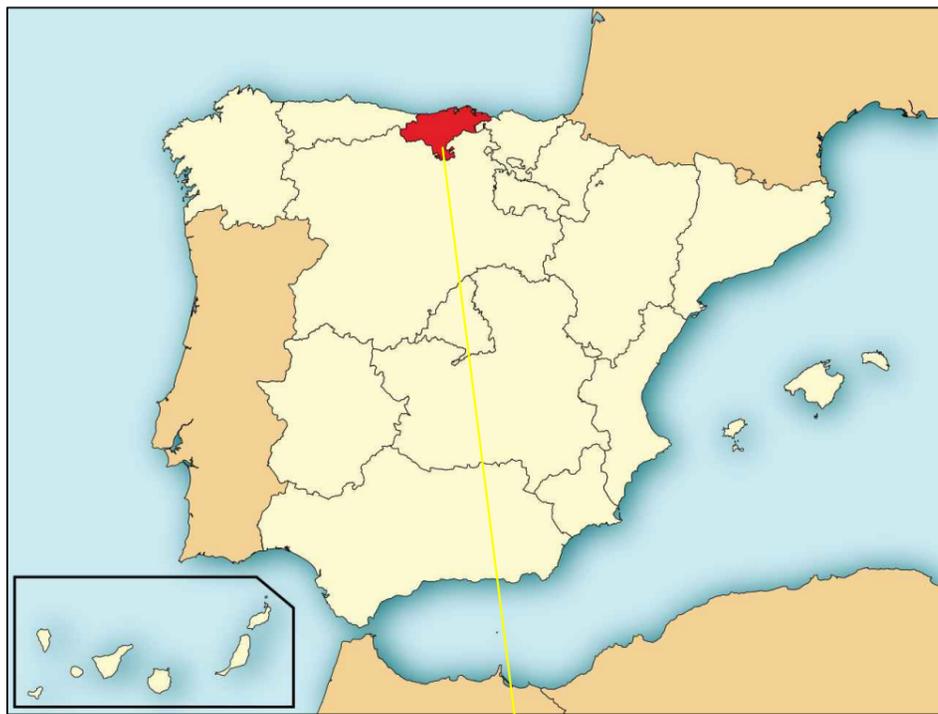
Plano 13. Alzados nave almacén

Plano 14. Placa de compostaje

Plano 15. Distribución de la instalación eléctrica

Plano 16. Esquema unifilar

Plano 17. Elementos de Seguridad y Salud



Situación de Cantabria en España



Situación de Guarnizo en España

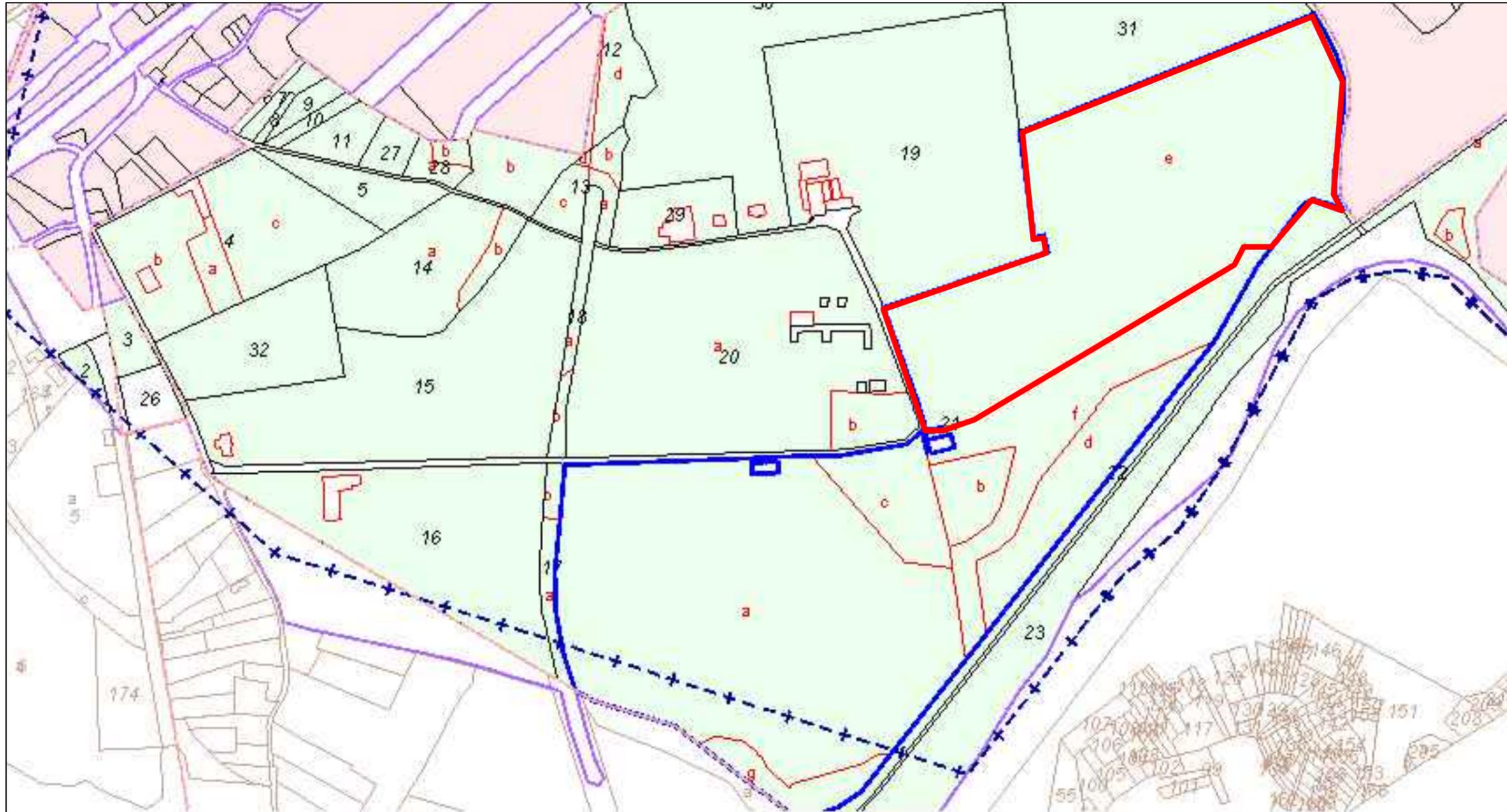


Situación local de Guarnizo



Situación de la parcela

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR _____		Varias ESCALA _____	1 Nº PLANO _____
Situación TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____	



**GUARNIZO. TÉRMINO MUNICIPAL
DE EL ASTILLERO
POLÍGONO 5 - PARCELA 21**



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



Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ganados Presmanes, S. L.

PROMOTOR

Varias

ESCALA

2

Nº PLANO

Emplazamiento

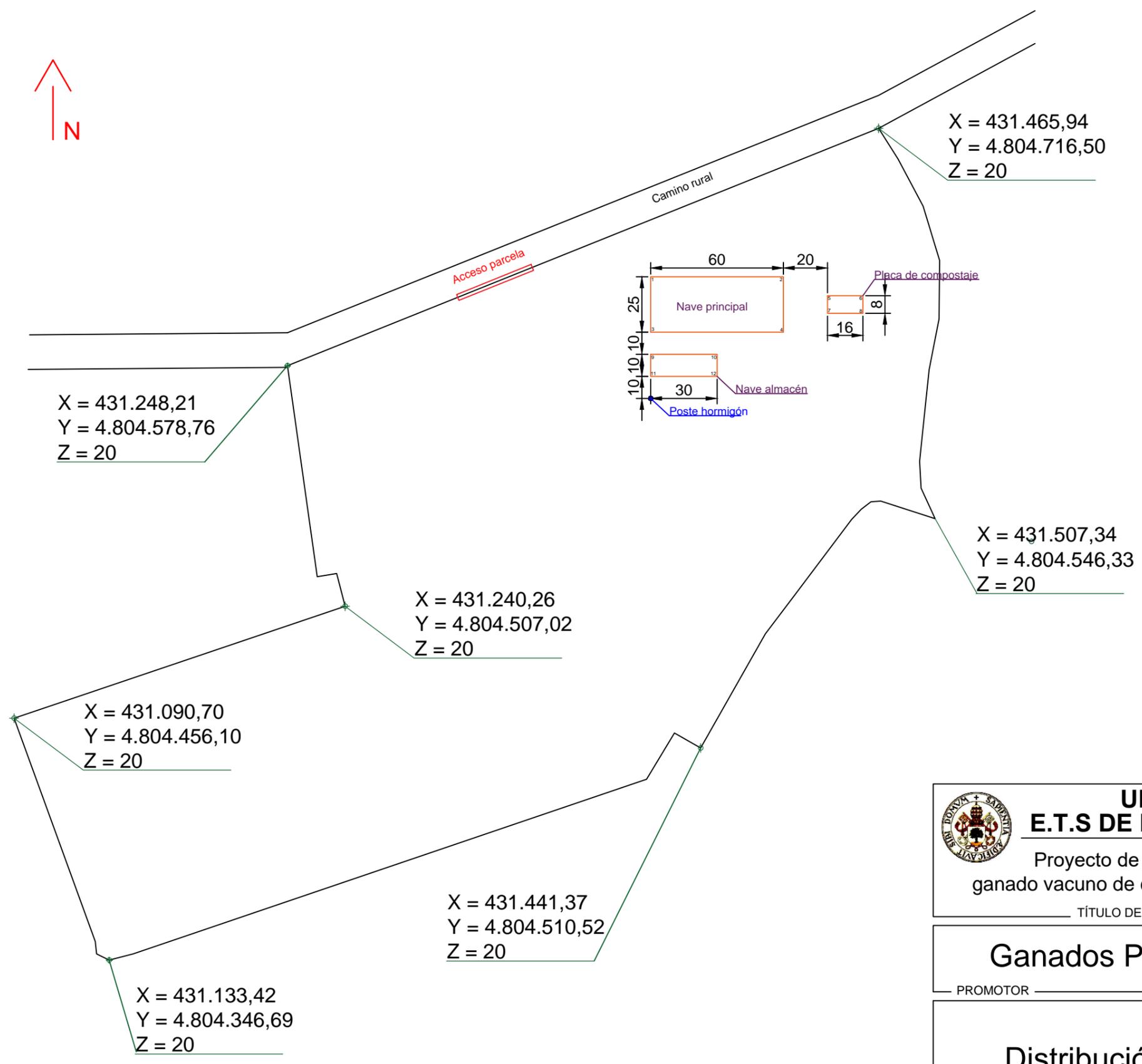
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero

FECHA: 23 de mayo de 2017

FIRMA



Localización construcciones		
Punto	X	Y
1	431.376,93	4.804.658,19
2	431.416,48	4.804.658,19
3	431.376,93	4.804.628,74
4	431.416,48	4.804.628,74
5	431.498,58	4.804.689,36
6	431.489,58	4.804.712,36
7	431.398,58	4.804.689,36
8	431.398,58	4.804.712,36
9	431.376,93	4.804.618,58
10	431.376,93	4.804.643,74
11	431.355,58	4.804.618,58
12	431.355,58	4.804.643,74



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

Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ganados Presmanes, S. L.

PROMOTOR _____

1:2000

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Distribución general y replanteo

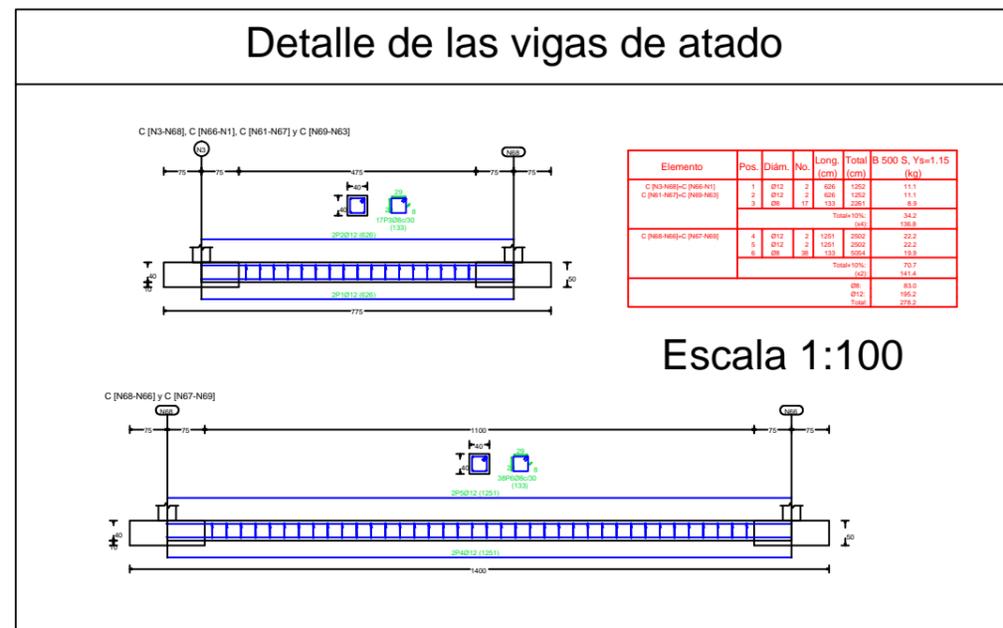
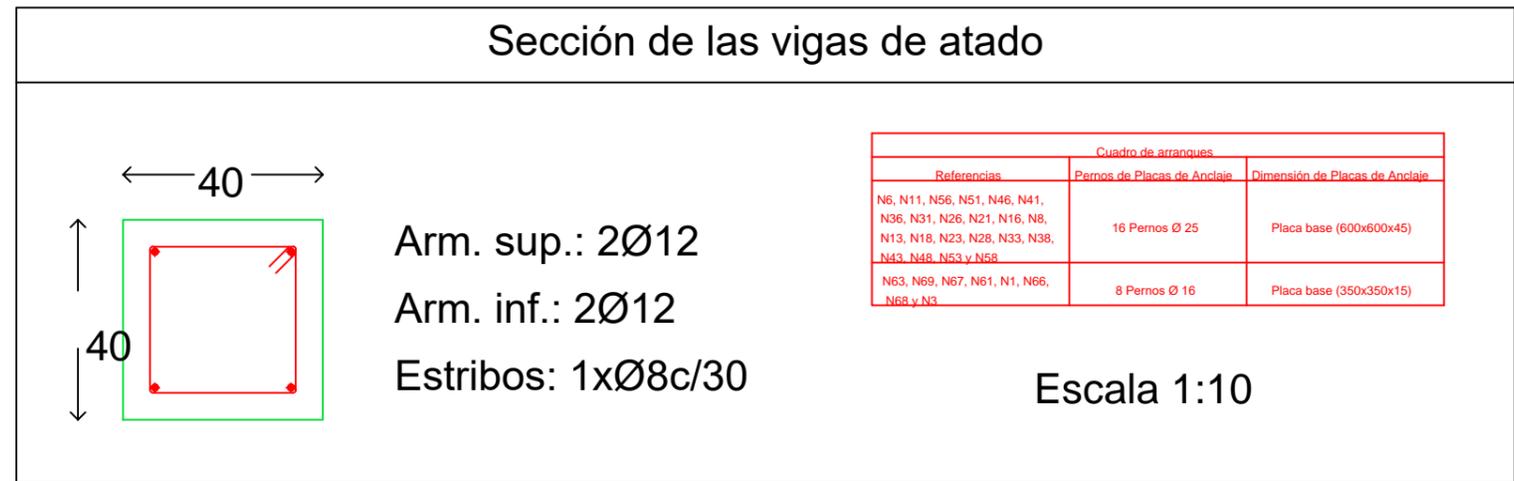
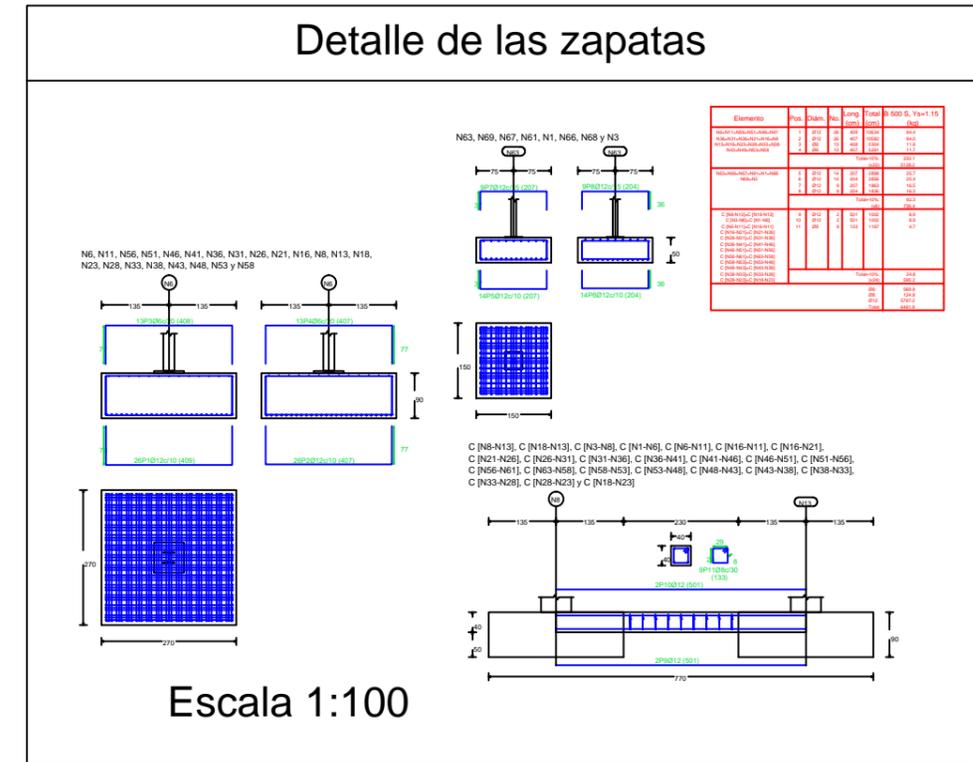
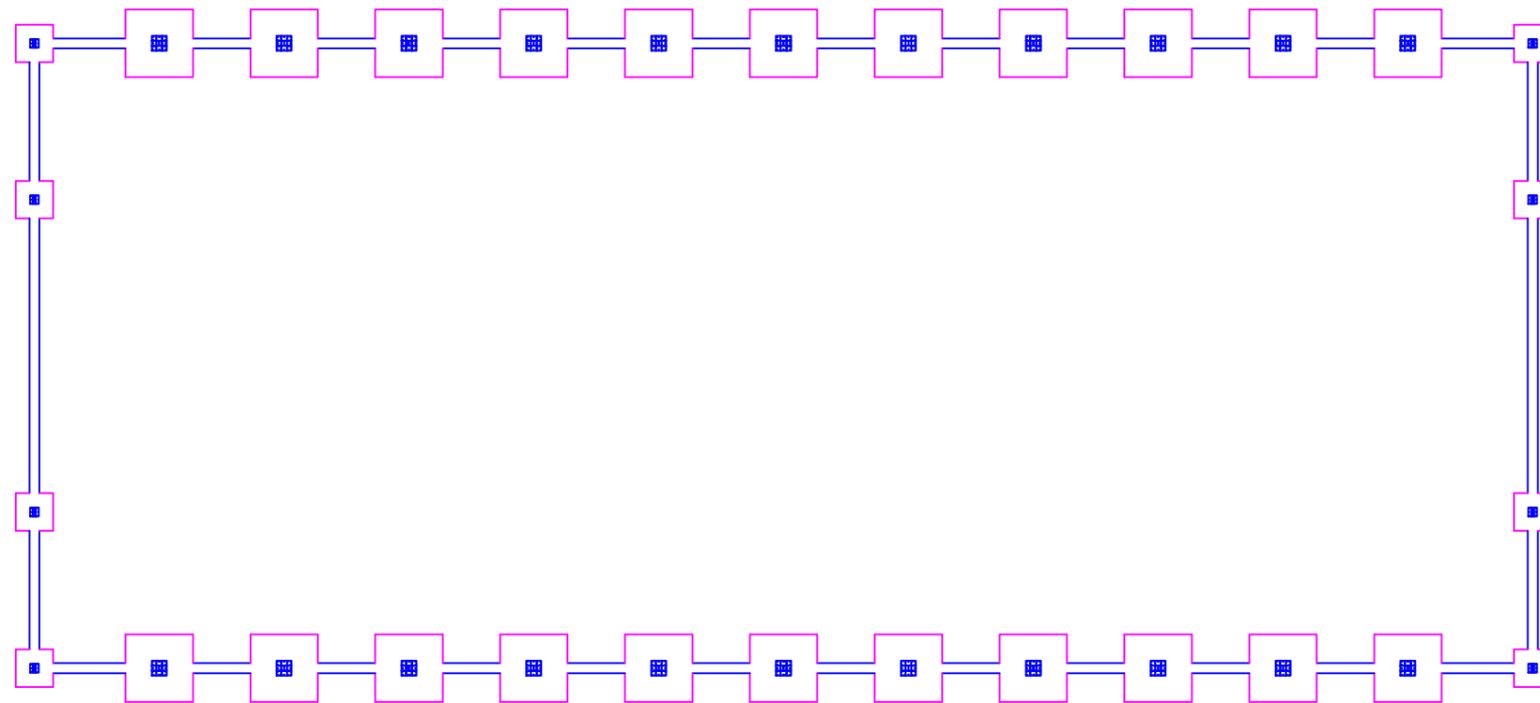
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero

FECHA: Mayo de 2017

FIRMA _____



Materiales

Elemento estructural	Tipo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa
Solera	HM-20/P/20/I
Hormigón de limpieza	HL-150/P/20
Acero estructural	S-275-J
Acero armaduras	B-500-S

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

Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ganados Presmanes, S. L.

PROMOTOR

1:200

ESCALA

4

Nº PLANO

Cimentación y saneamiento nave principal

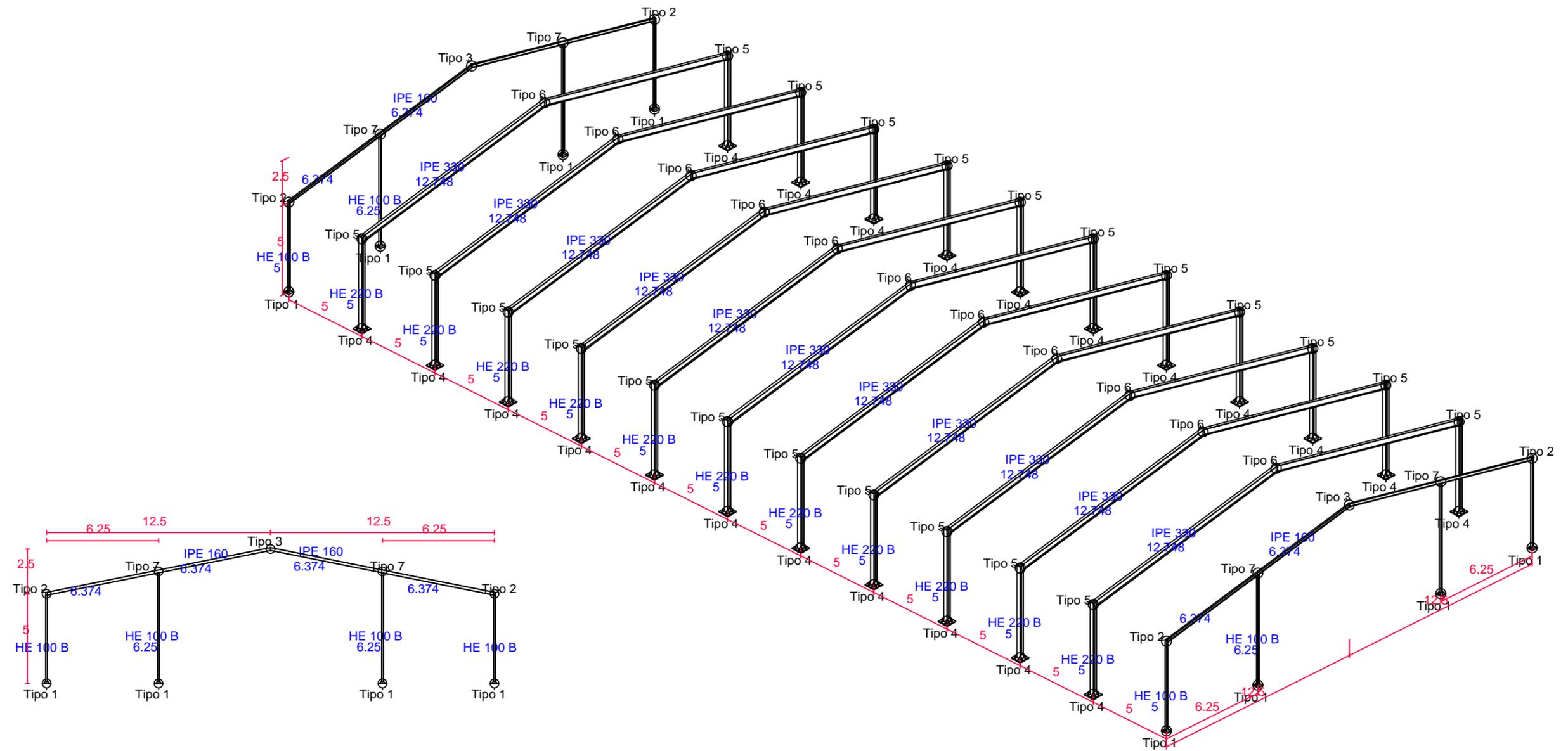
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

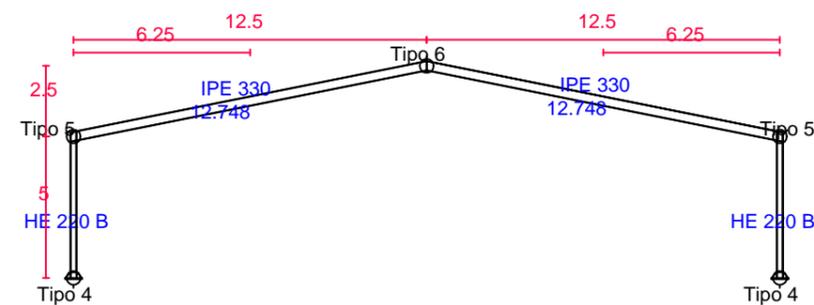
ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero

FECHA: Mayo de 2017

FIRMA



Porticos hastiales

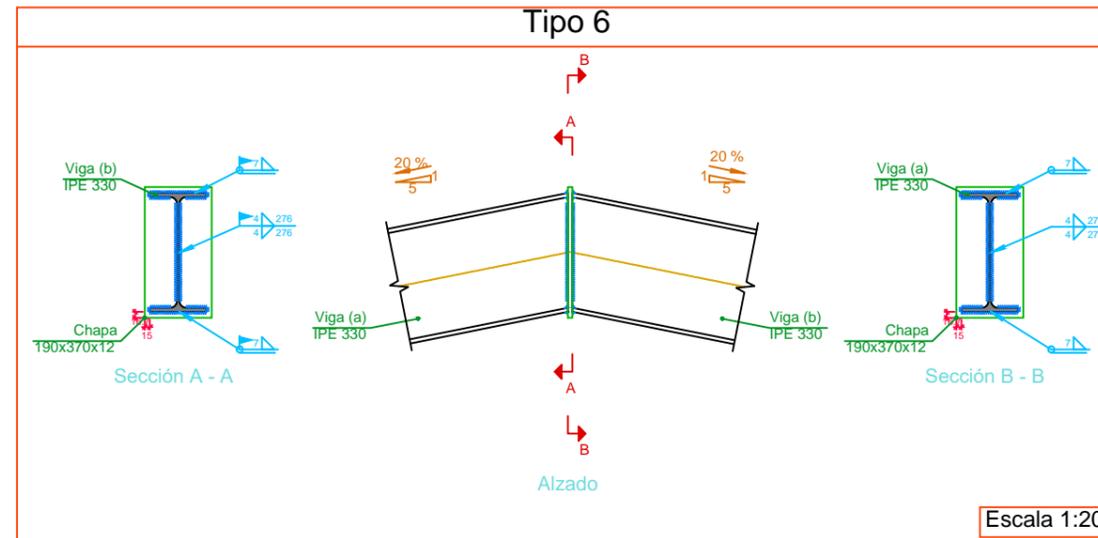
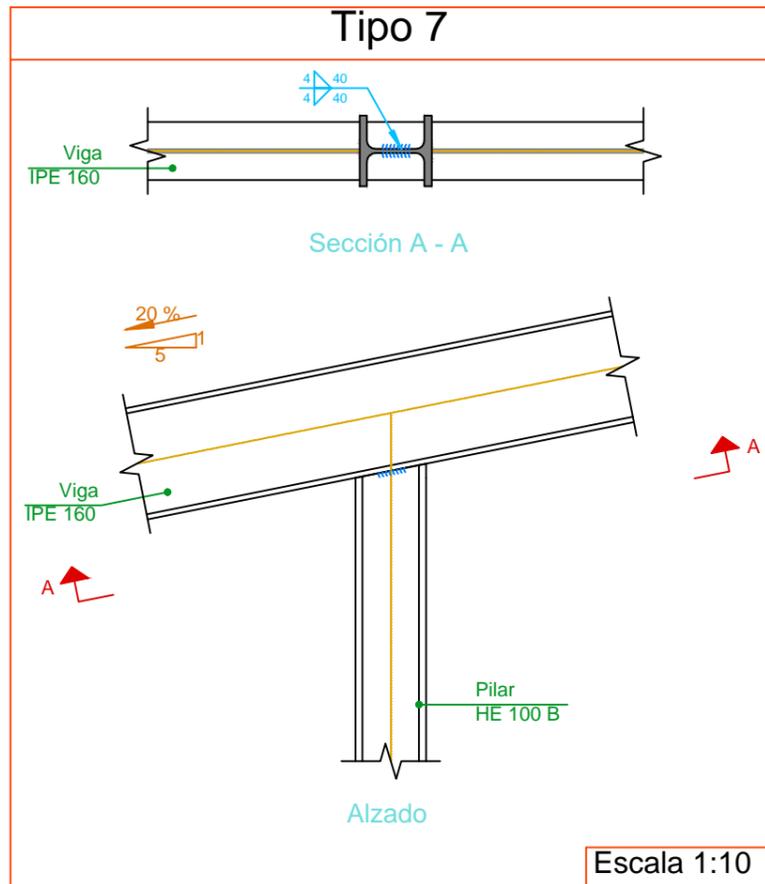
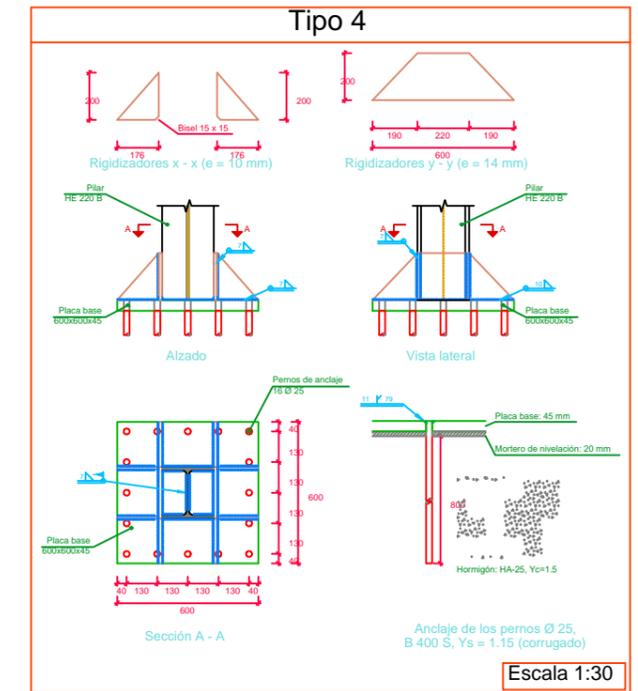
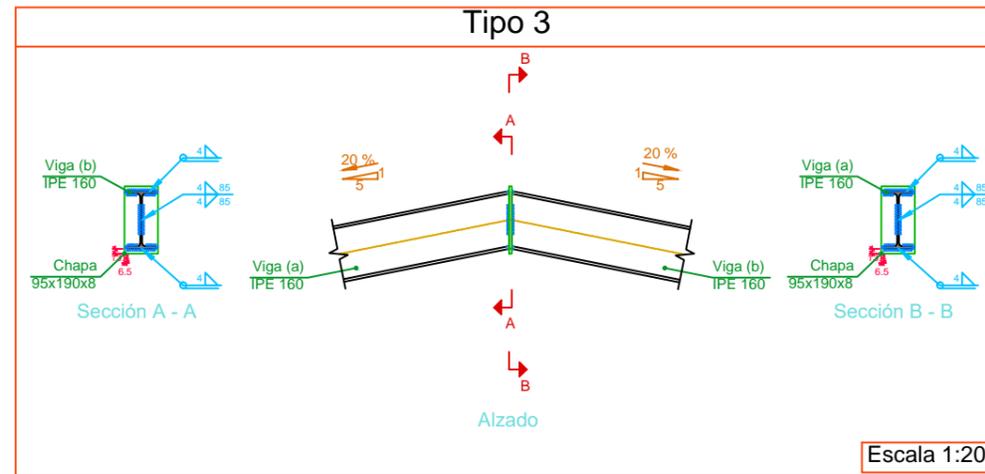
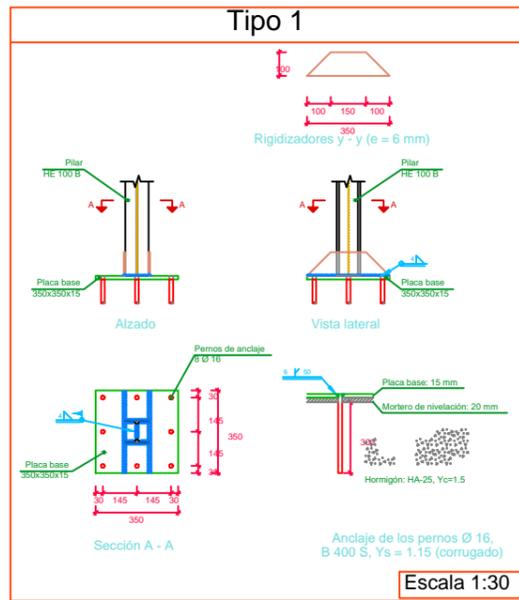


Porticos tipo

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR	1:250 ESCALA	5 Nº PLANO
---	------------------------	----------------------

Estructura nave principal TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____
--	--





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

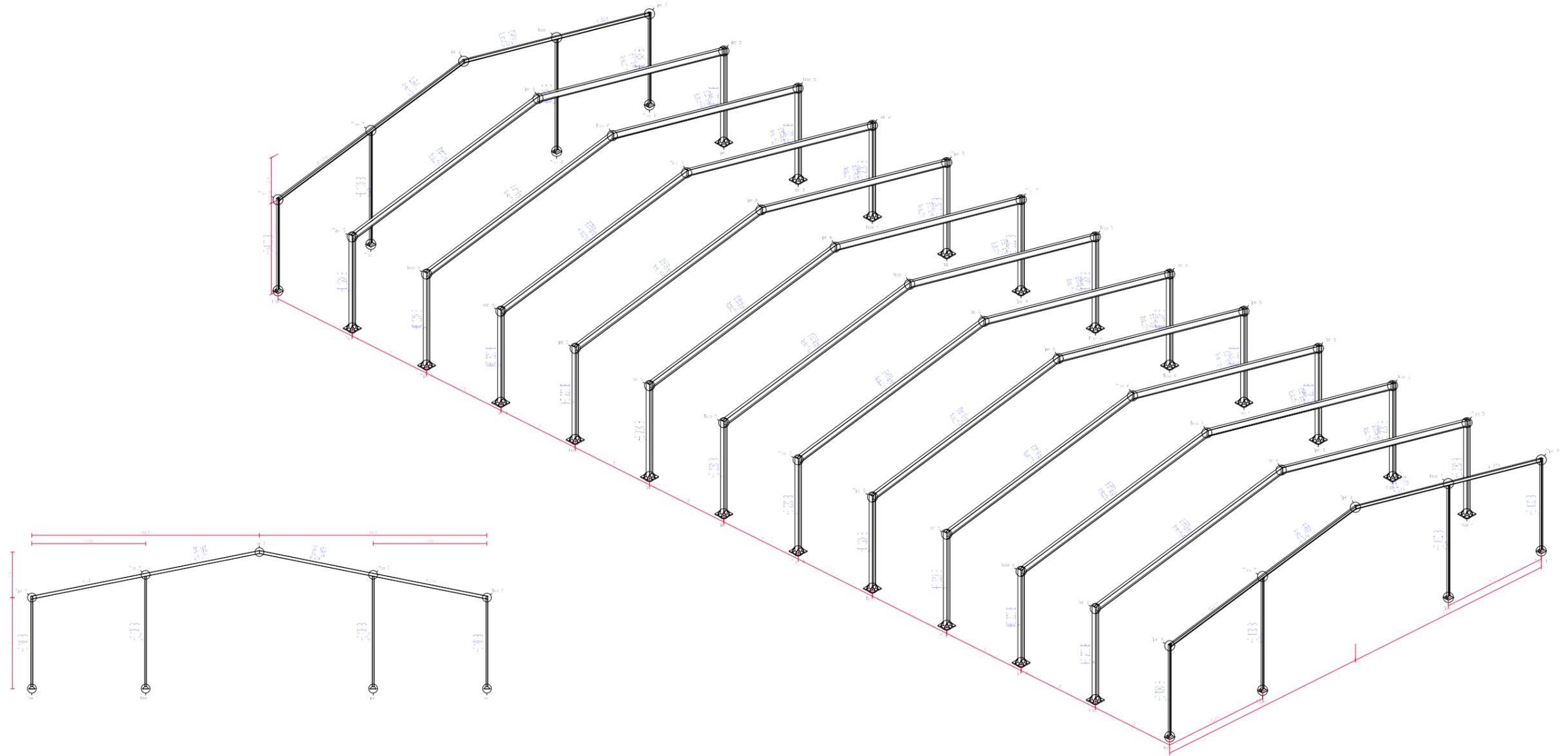
Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

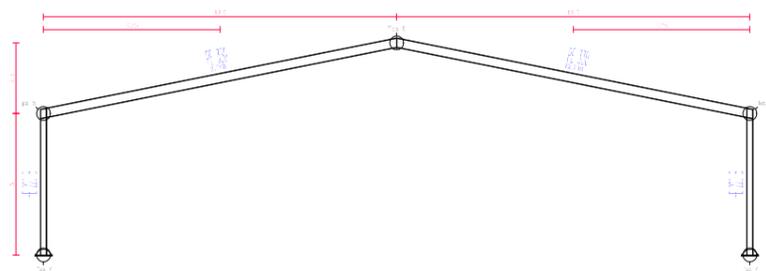


Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR _____	Varias ESCALA _____	6 Nº PLANO _____
---	-------------------------------	----------------------------

<h2>Detalles constructivos nave principal</h2> <p>TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p>ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero</p> <p>FECHA: Mayo de 2017</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>
--	--



Porticos hastiales

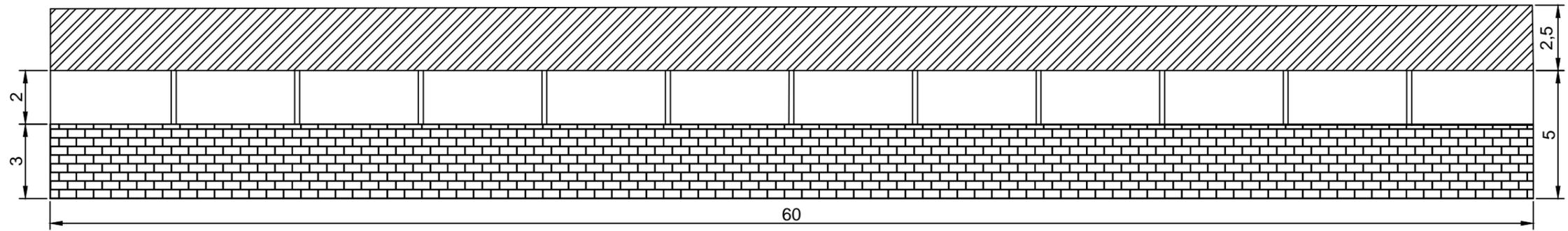


Porticos tipo

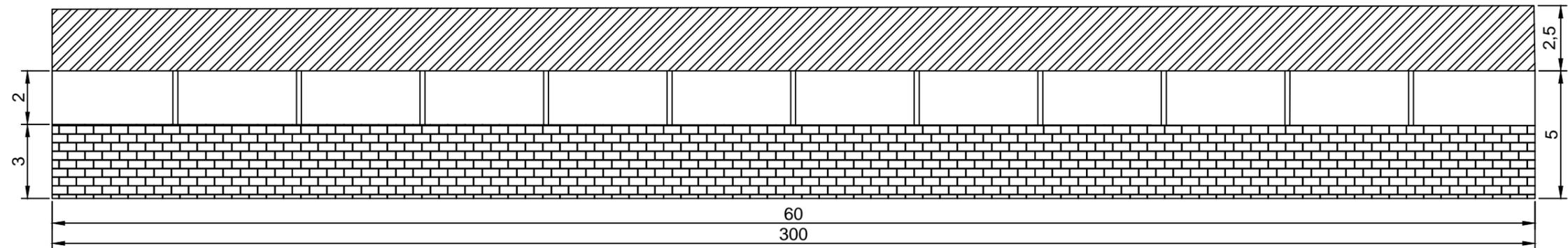
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO			

Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR	1:250 ESCALA	5 N° PLANO
---	------------------------	----------------------

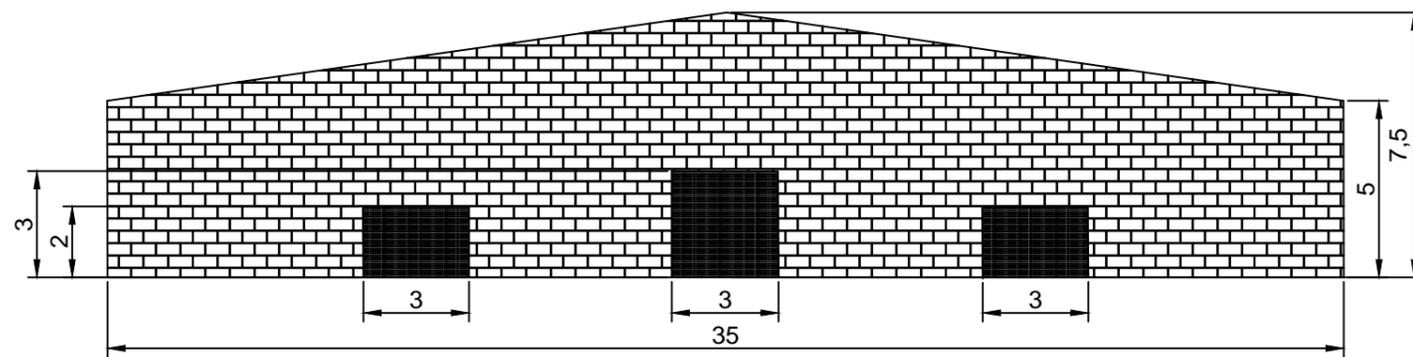
Estructura nave principal TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA
--	--



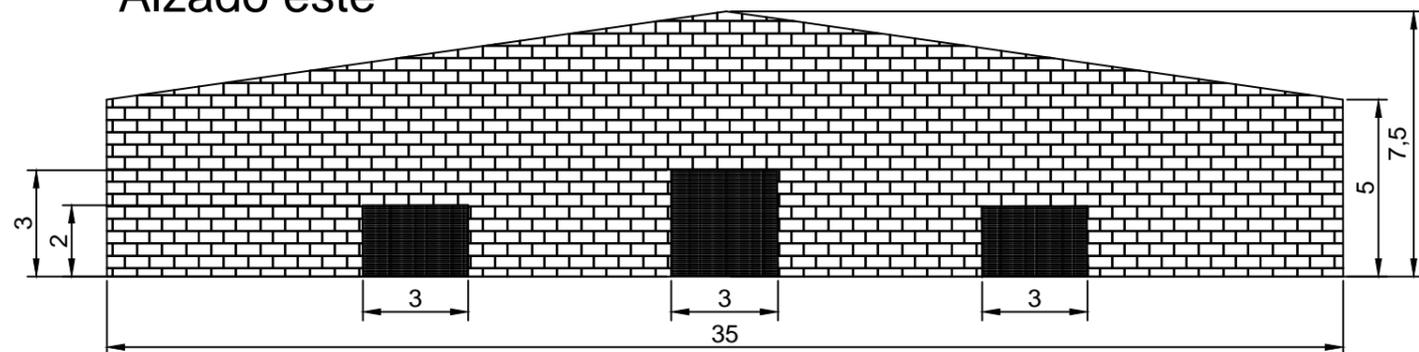
Alzado norte



Alzado sur



Alzado este

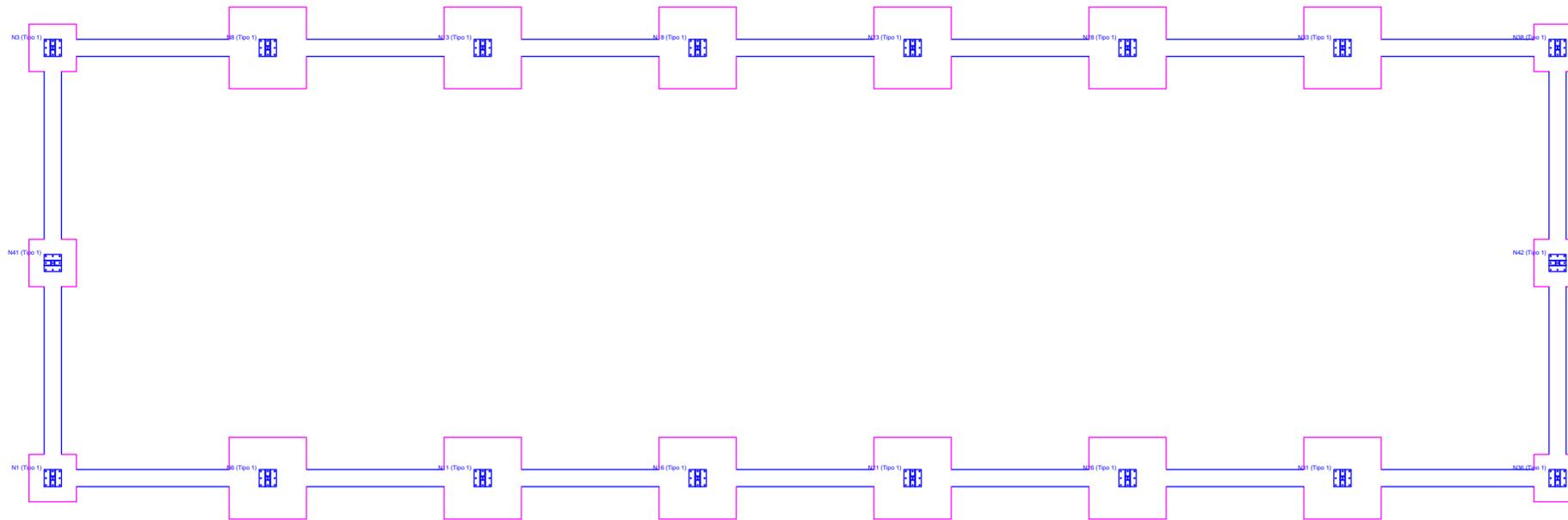


Alzado oeste

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

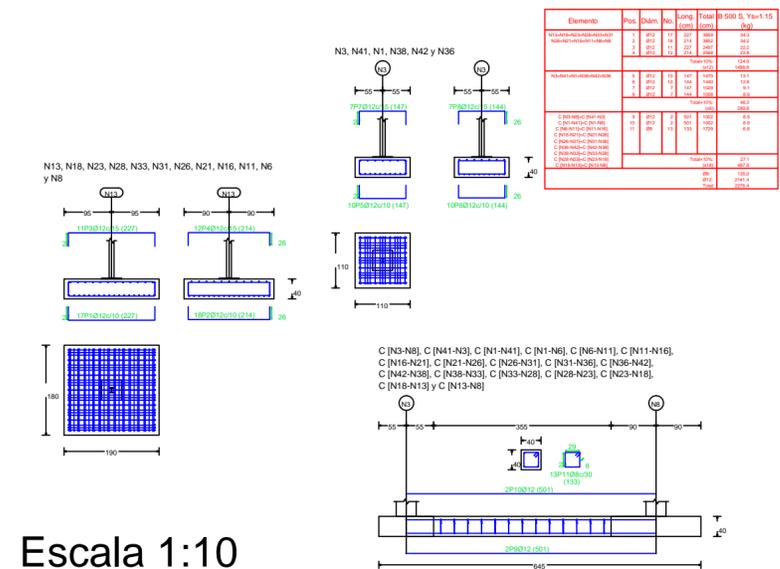
Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR _____	1:200 ESCALA _____	8 Nº PLANO _____
---	------------------------------	----------------------------

Alzados nave principal TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____
---	--

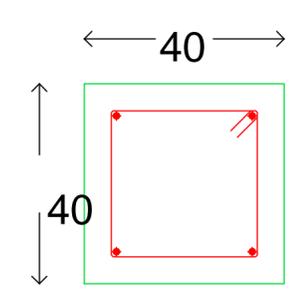


Materiales	
Elemento estructural	Tipo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa
Solera	HM-20/P/20/I
Hormigón de limpieza	HL-150/P/20
Acero estructural	S-275-J
Acero armaduras	B-500-S

Detalle de las zapatas



Sección de las vigas de atado



Arm. sup.: 2Ø12
 Arm. inf.: 2Ø12
 Estribos: 1xØ8c/30

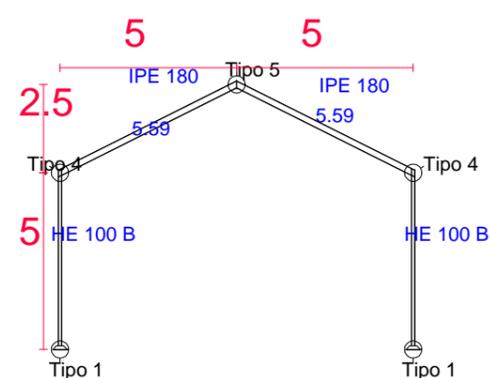
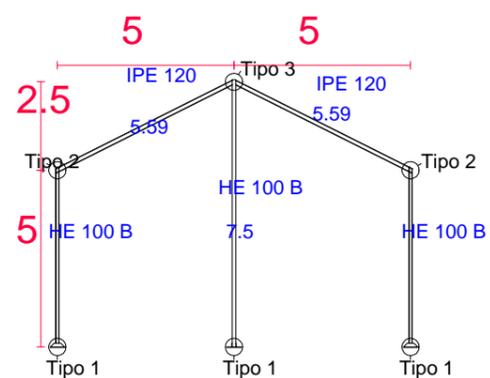
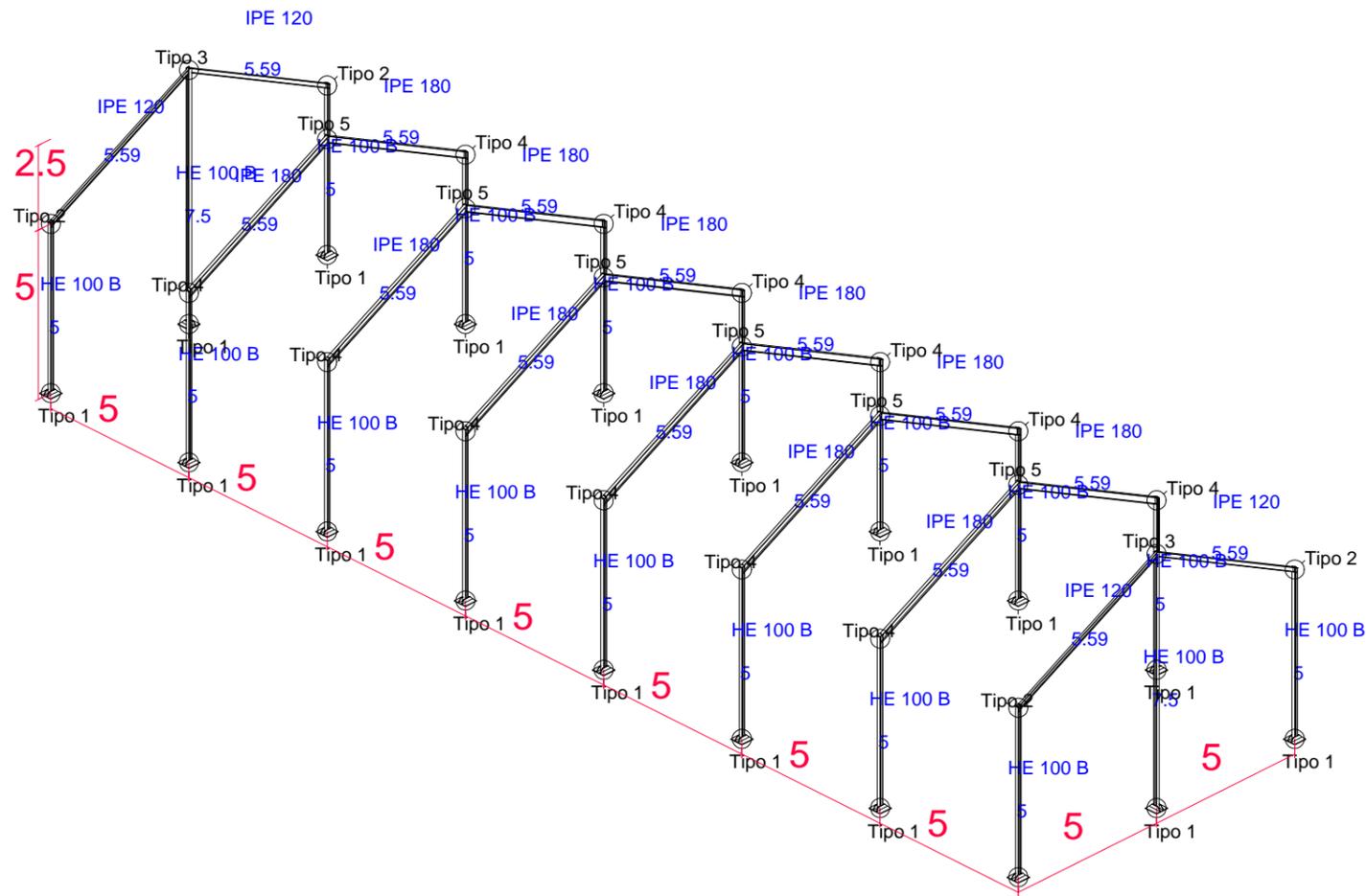
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N6, N11, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53 y N58	16 Pernos Ø 25	Placa base (600x600x45)
N63, N69, N67, N61, N1, N66, N68 y N3	8 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)

Escala 1:10

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO: **Ganados Presmanes, S. L.** ESCALA: **1:200** Nº PLANO: **9**

TÍTULO DEL PLANO: **Cimentación y saneamiento nave almacén**
 TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero
 FECHA: Mayo de 2017 FIRMA:





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

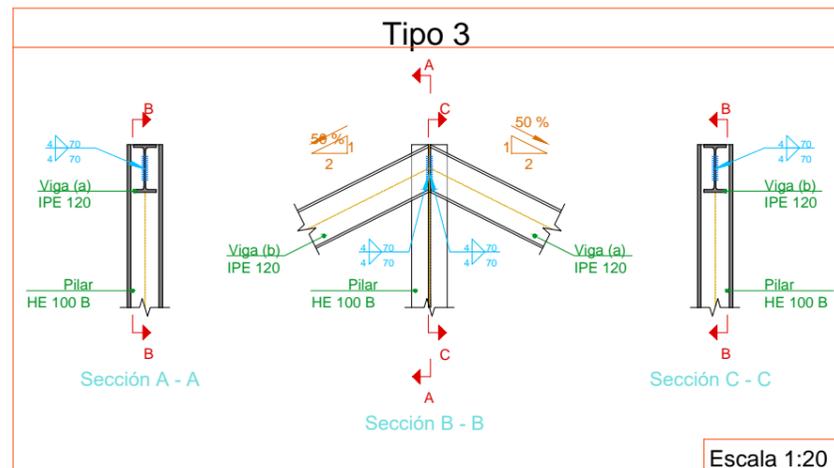
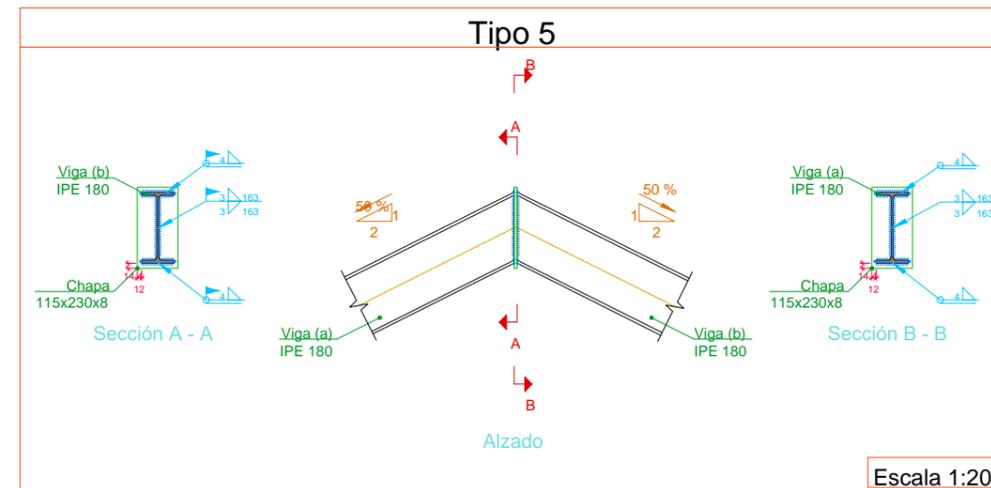
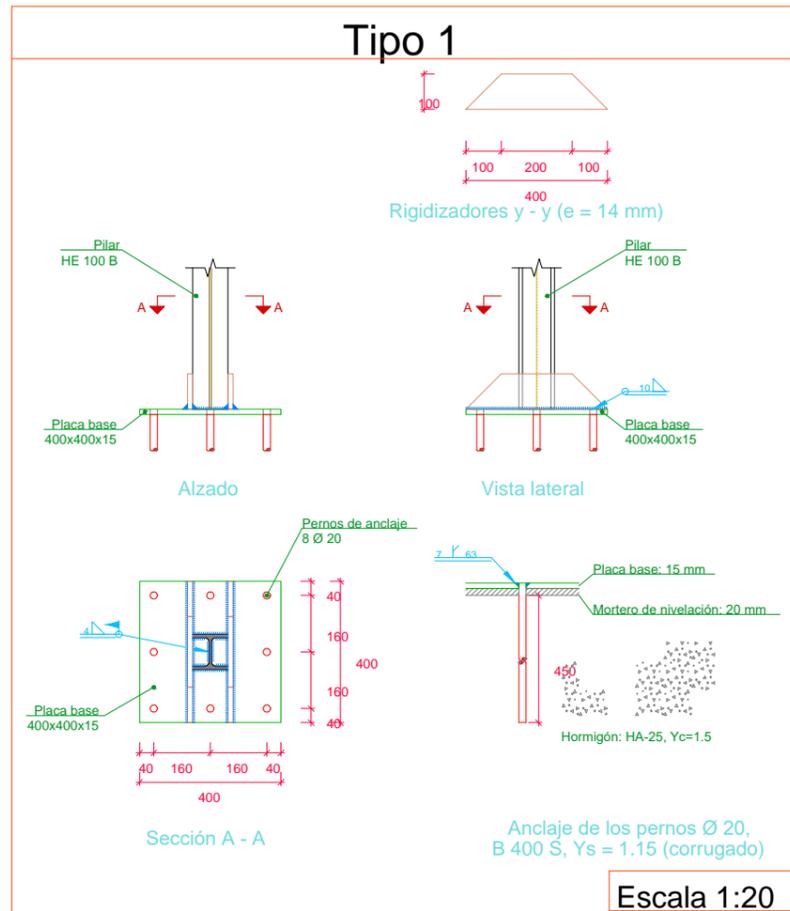
Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ganados Presmanes, S. L.	1:200	10
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Estructura nave almacén	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____
TÍTULO DEL PLANO _____	





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

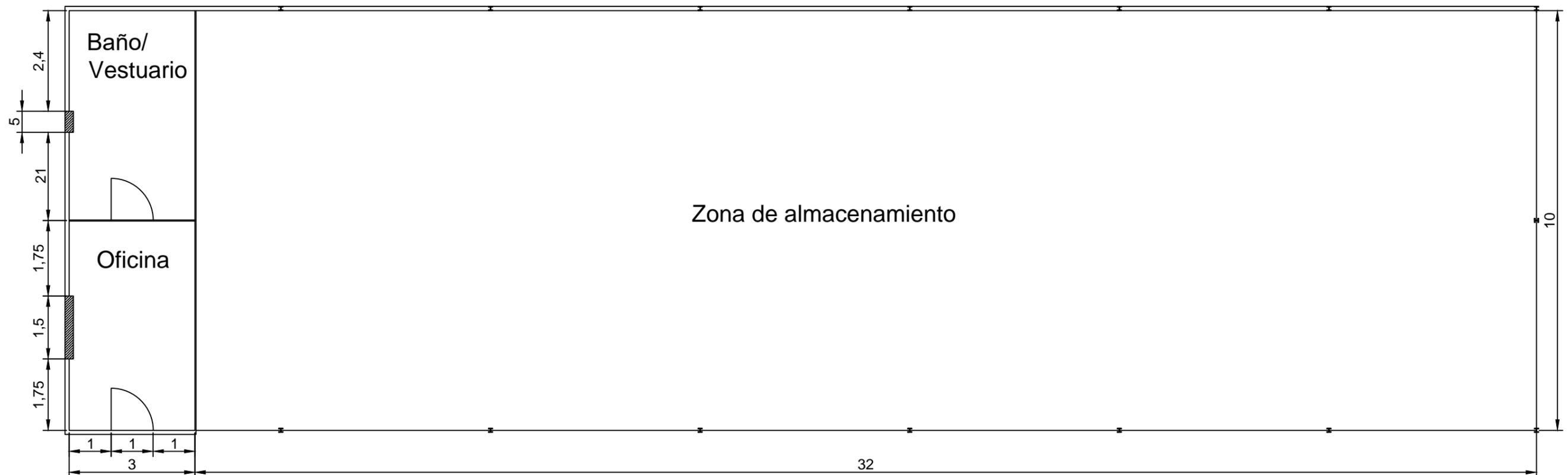
Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

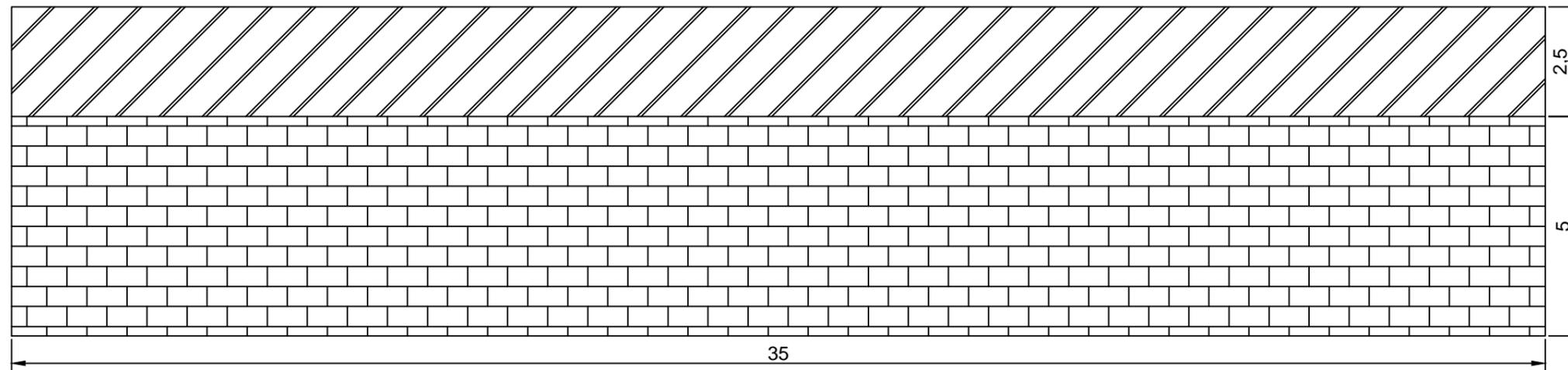


Ganados Presmanes, S. L. <small>PROMOTOR</small>	Varias <small>ESCALA</small>	11 <small>Nº PLANO</small>
--	--	--------------------------------------

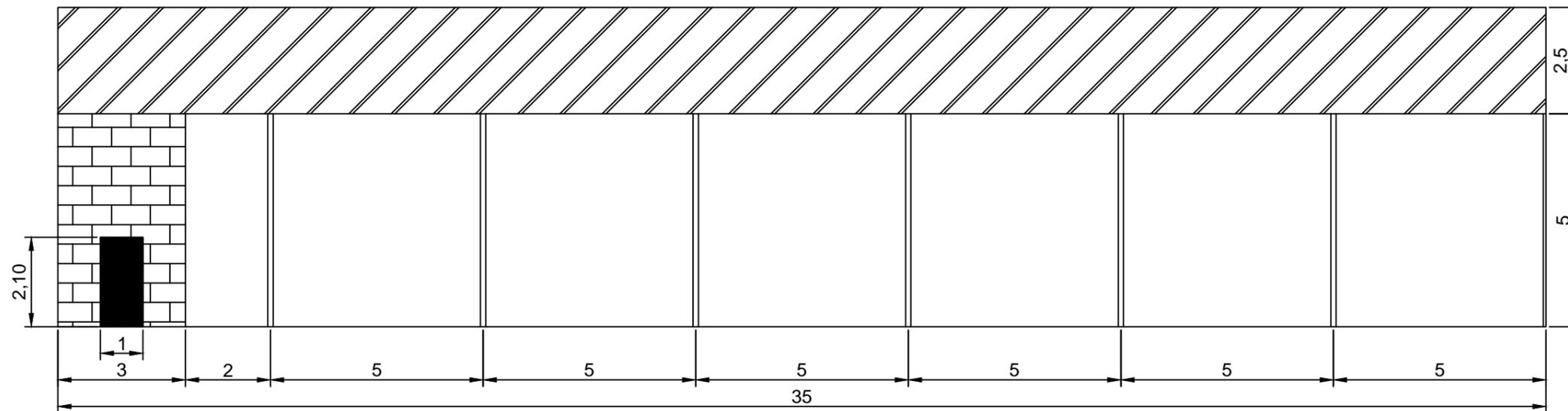
<h2 style="margin: 0;">Detalles constructivos nave almacén</h2> <p style="margin: 0;">TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p><small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural</p> <p><small>ALUMNO/A:</small> Pilar Madrazo Ranero</p> <p><small>FECHA:</small> Mayo de 2017</p> <p style="text-align: right;"><small>FIRMA</small> _____</p>
--	--



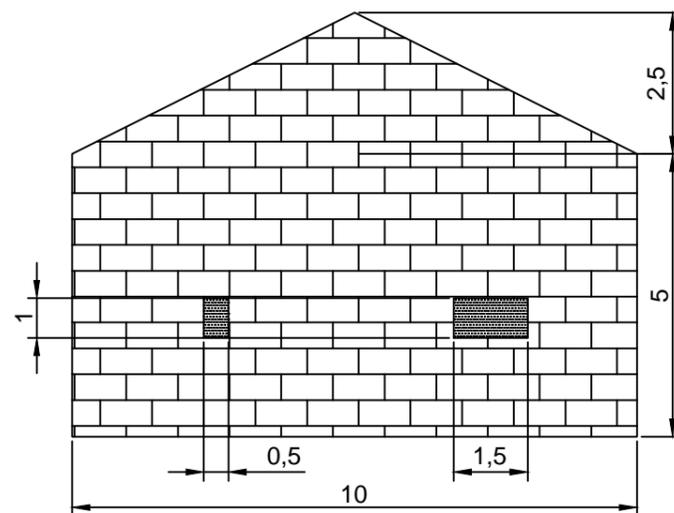
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	12 Nº PLANO _____	
Planta nave almacén TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____	



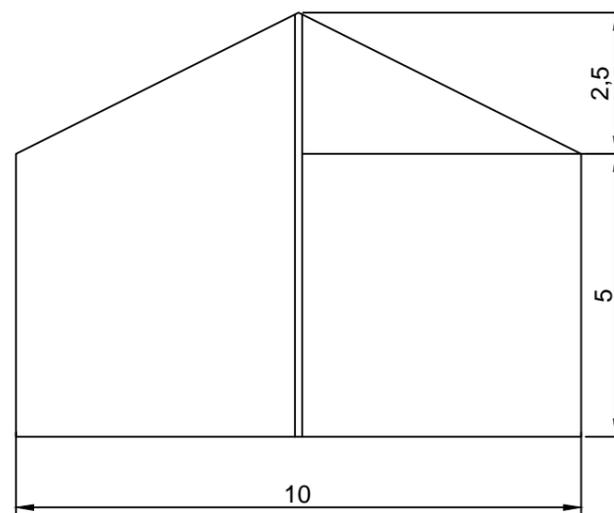
Alzado norte



Alzado sur

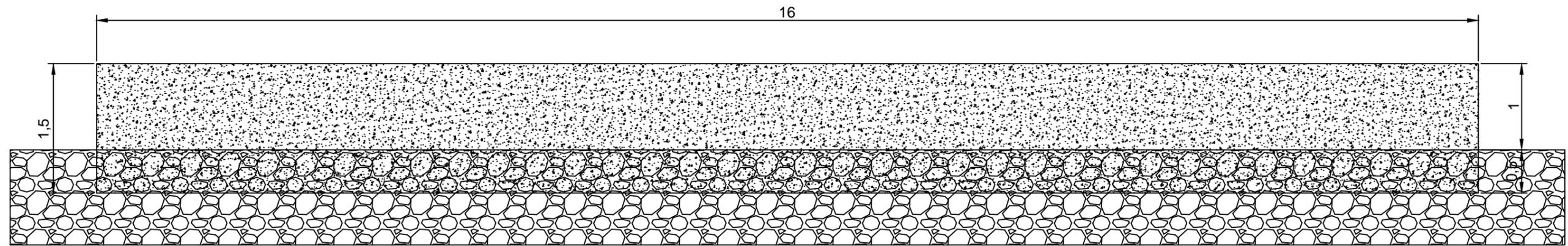


Alzado este

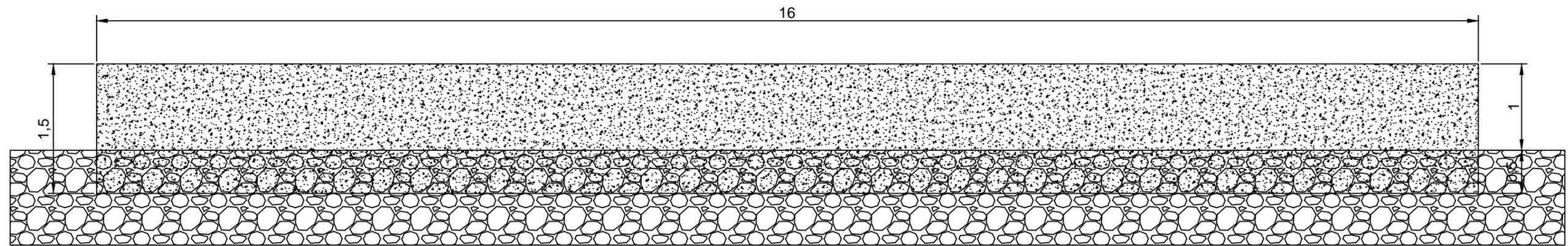


Alzado oeste

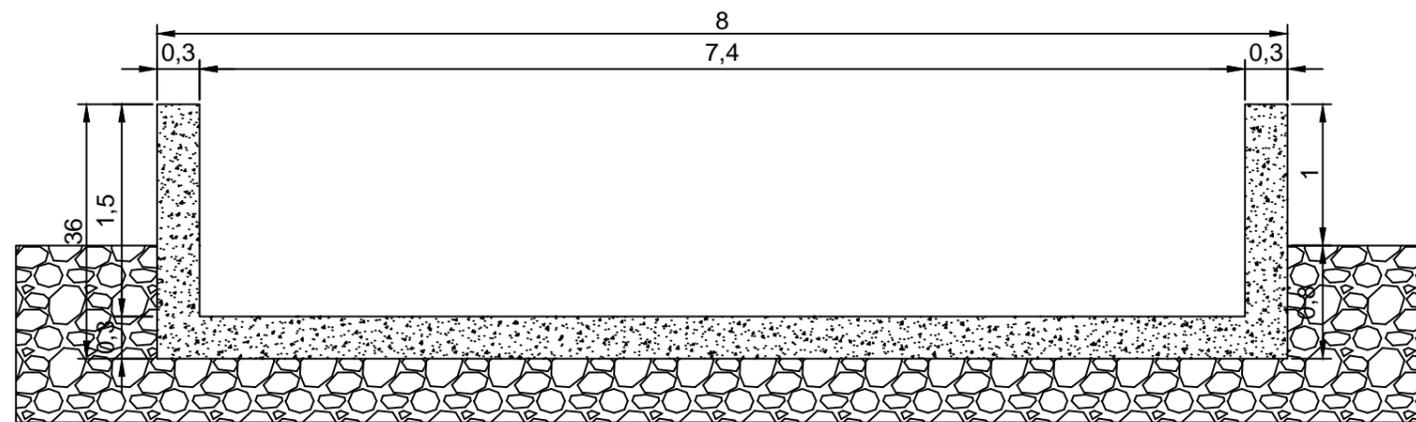
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Ganados Presmanes, S. L. PROMOTOR _____		1:125 ESCALA _____	13 Nº PLANO _____
Alzados nave almacén TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 FIRMA _____	



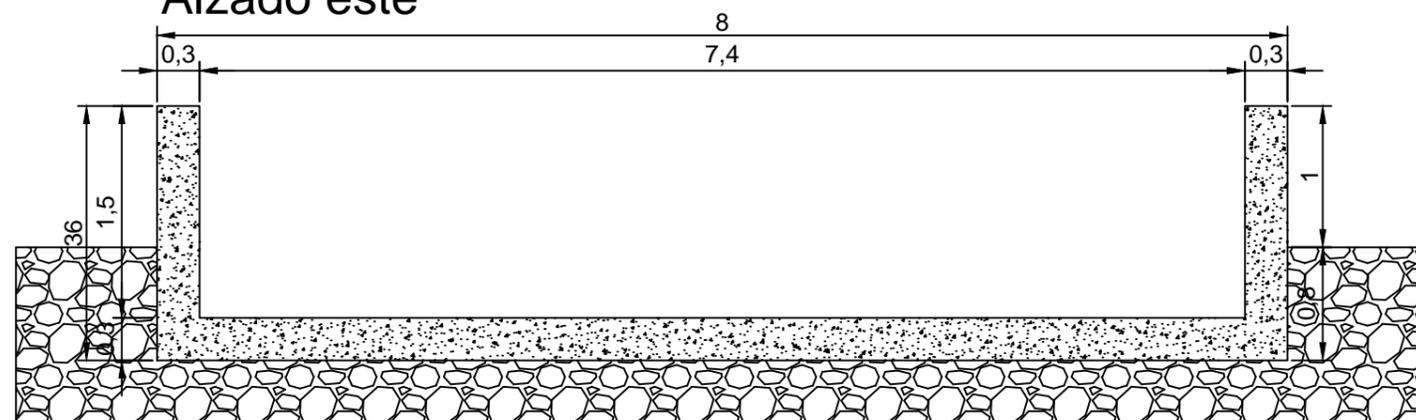
Alzado sur



Alzado norte



Alzado este



Alzado oeste

Materiales

Elemento estructural	Tipo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa
Solera	HM-20/P/20/I
Hormigón de limpieza	HL-150/P/20



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



Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ganados Presmanes, S. L.

PROMOTOR

1:50

ESCALA

14

Nº PLANO

Placa de compostaje

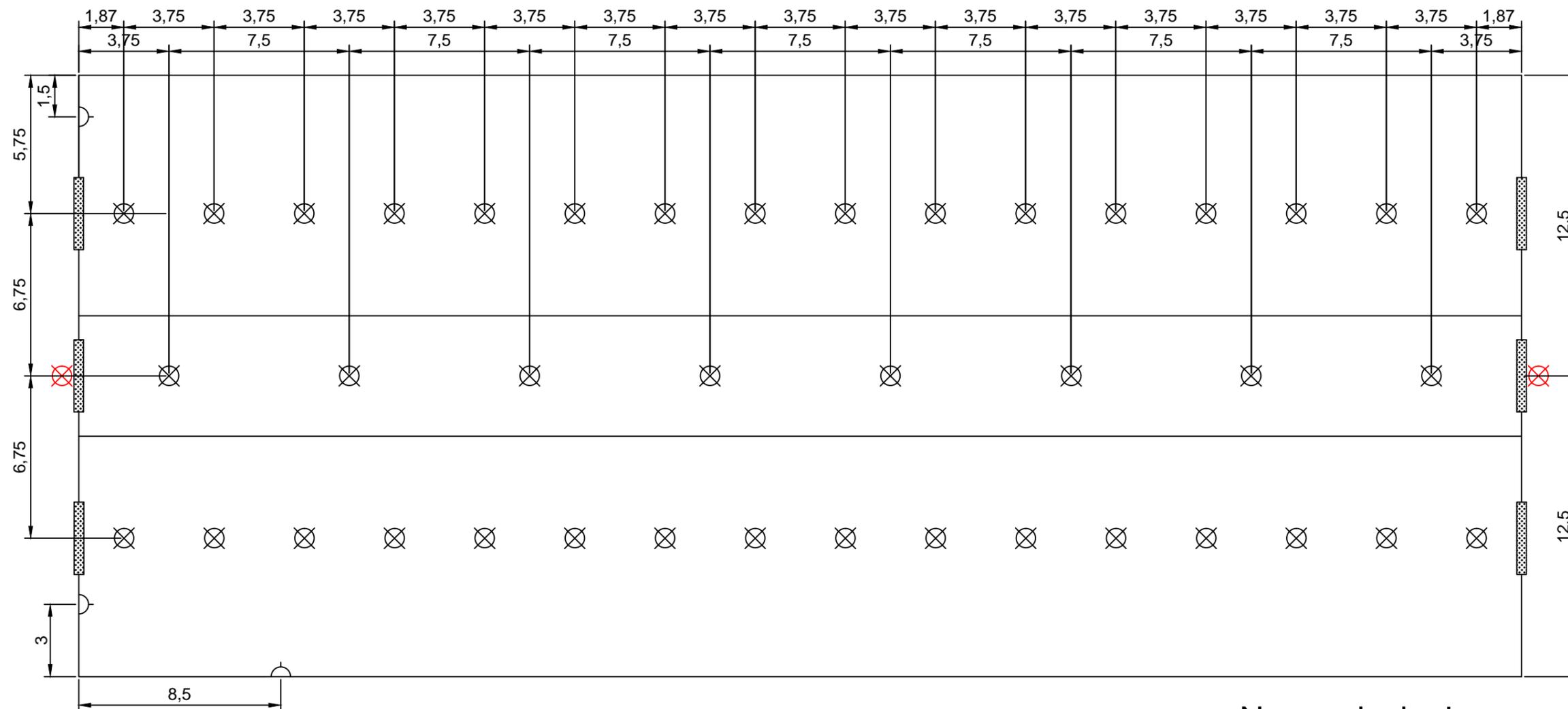
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

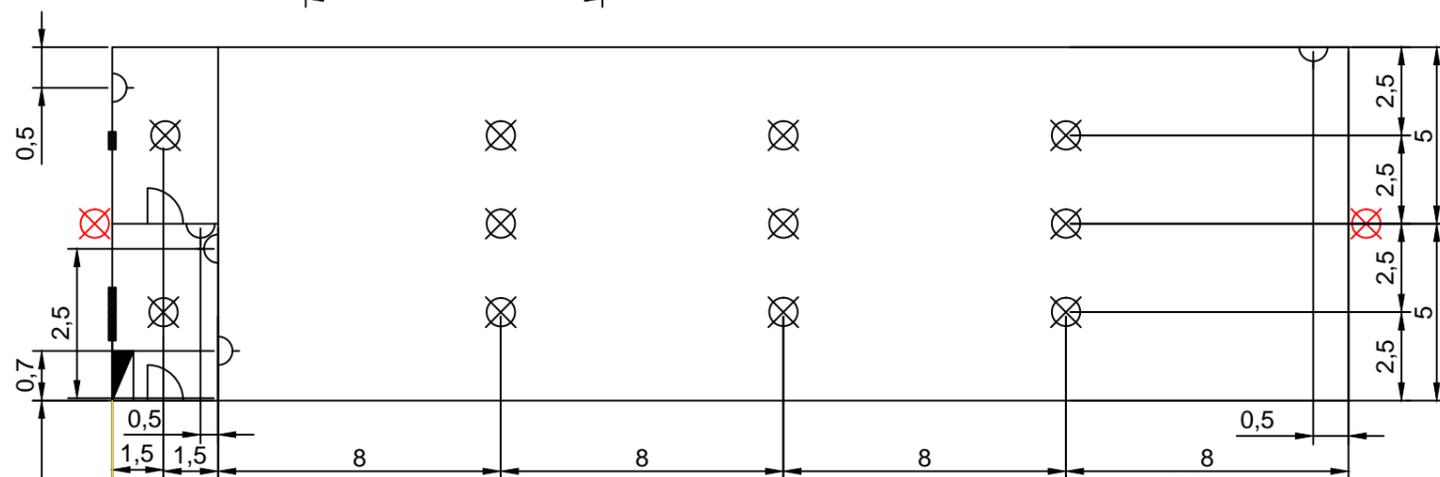
ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero

FECHA: Mayo de 2017

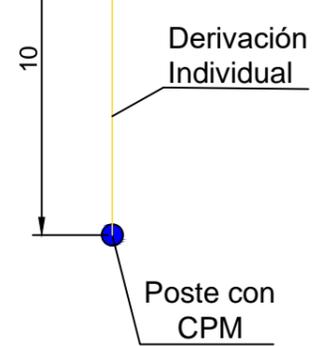
FIRMA



Nave principal



Nave almacén



LEYENDA	
	Luminaria interior
	Luminaria exterior
	Toma de fuerza
	CGMP


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


Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Ganados Presmanes, S. L.**

ESCALA **1:200**

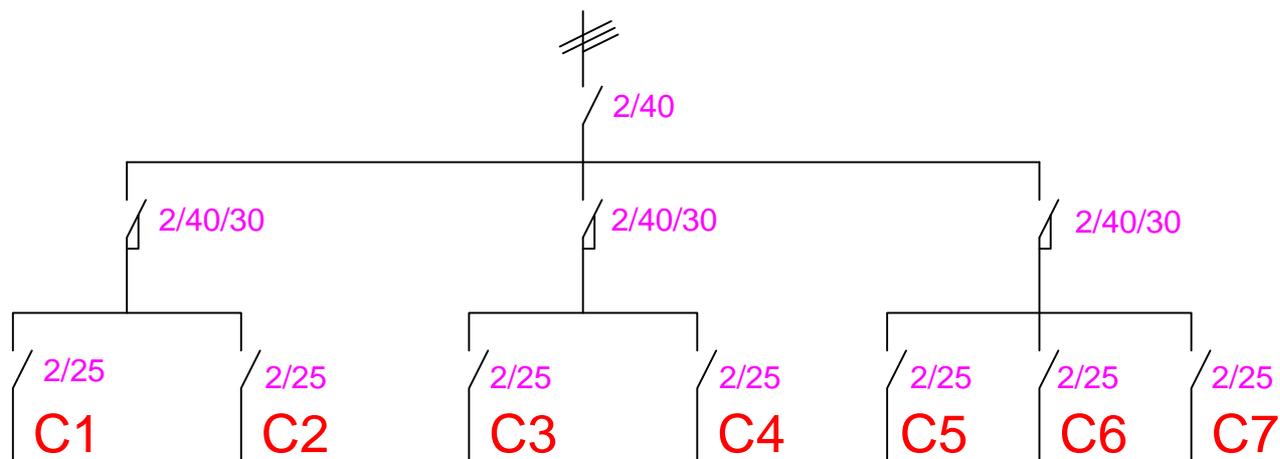
N° PLANO **15**

Distribución de la instalación eléctrica

TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero
 FECHA: Mayo de 2017

FIRMA _____



Esquema unifilar						
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Alumbrado nave principal	Fuerza nave principal	Alumbrado nave almacén	Fuerza nave almacén	Alumbrado oficina/baño	Fuerza oficina/baño	Alumbrado exterior
H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)	H07V-K (AS) 3x2,5 mm (Cu)



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



Proyecto de establecimiento de un centro de concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria)

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ganados Presmales S.L	Varias	16
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Esquema unifilar	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Pilar Madrazo Ranero FECHA: Mayo de 2017 _____ FIRMA _____
TÍTULO DEL PLANO _____	

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO III

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.	1
1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.	1
1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General.	1
1.1.2. Artículo 2. Documentación del Contrato de Obra.	1
1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas.	1
1.2.1. EPÍGRAFE 1: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	1
Artículo 4. El promotor.	1
Artículo 5. El proyectista.	2
Artículo 6. El contratista.	2
Artículo 7.- El director de obra.	4
Artículo 8.- El director de la ejecución de la obra.	5
Artículo 9.- El coordinador de seguridad y salud.	6
Artículo 10.- Las entidades y los laboratorios de Control de Calidad de la Edificación.	6
1.2.2. EPÍGRAFE 2: OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	6
Artículo 11.- Verificación de los documentos del proyecto.	7
Artículo 12.- Plan de seguridad e higiene.	7
Artículo 13. - Proyecto de control de calidad.	7
Artículo 15.- Representación del contratista. Jefe de obra.	7
Artículo 16.- Presencia del constructor en la obra.	7
Artículo 17.- Trabajos no estipulados expresamente.	7
Artículo 18.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	7
Artículo 19.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	8
Artículo 20.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el Graduado en Ingeniería agrícola y medio rural.	8
Artículo 21.- Faltas del personal.	8
Artículo 22.- Subcontratas.	9
1.2.3. EPÍGRAFE 3: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN, APARECEN COMO TAL RECOGIDAS EN LA LOE.	9
Artículo 23.- Daños materiales	9
Artículo 24.- Responsabilidad civil.	9
1.2.4. EPÍGRAFE 4: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	10
Artículo 25. Caminos y accesos.	10
Artículo 26. Replanteo.	10
Artículo 27. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.	11
Artículo 28. Orden de los trabajos.	11

Artículo 29. Facilidades para otros contratistas. _____	11
Artículo 30. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. _____	11
Artículo 31. Prórroga por causa de fuerza mayor. _____	11
Artículo 32. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra. _____	12
Artículo 33. Condiciones generales de ejecución de los trabajos. _____	12
Artículo 34. Documentación de obras ocultas. _____	12
Artículo 35. Trabajos defectuosos. _____	12
Artículo 36. Vicios ocultos. _____	13
Artículo 37. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia. _____	13
Artículo 38. Presentación de muestras. _____	13
Artículo 39. Materiales no utilizables. _____	13
Artículo 40. Materiales y aparatos defectuosos. _____	13
Artículo 41. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos. _____	14
Artículo 42. Limpieza de las obras. _____	14
Artículo 43. Obras sin prescripciones. _____	14
1.2.5. EPÍGRAFE 5: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS _____	14
Artículo 44. Acta de recepción. _____	14
Artículo 45. De las recepciones provisionales. _____	15
Artículo 46. Documentación final. _____	15
Artículo 47. Medición definitiva de los trabajos. _____	16
Artículo 48. Liquidación provisional de la obra. _____	16
Artículo 49. Plazo de garantía. _____	17
Artículo 50. Conservación de las obras recibidas provisionalmente. _____	17
Artículo 51. De la recepción definitiva. _____	17
Artículo 52. Prórroga del plazo de garantía. _____	17
1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas. _____	17
1.3.1. EPÍGRAFE 1: PRINCIPIO GENERAL _____	17
Artículo 54. Principio general. _____	17
1.3.2. EPÍGRAFE 2: FIANZAS _____	17
Artículo 55. Fianza. _____	17
Artículo 56. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza. _____	18
Artículo 57. Devolución de fianzas. _____	18
Artículo 58. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales. _____	18
Artículo 59. Composición de los precios unitarios. _____	18
Artículo 60. Precios de contrata. Importe de contrata. _____	19
Artículo 61. Precios contradictorios. _____	19
Artículo 62. Reclamación de aumento de precios. _____	20
Artículo 63. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios. _____	20
Artículo 64. De la revisión de los precios contratados. _____	20
Artículo 65. Acopio de materiales. _____	20
1.3.4. EPÍGRAFE 4: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN _____	20
Artículo 66. Administración. _____	20
Artículo 67. Obras por administración directa. _____	21

Artículo 68. Obras por administración delegada o indirecta.	21
Artículo 69. Liquidación de obras por administración.	21
Artículo 70. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.	22
Artículo 71. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.	22
Artículo 72. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.	22
Artículo 73. Responsabilidades del constructor.	23
1.3.5. EPÍGRAFE 5: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	23
Artículo 74. Formas de abono de las obras.	23
Artículo 75. Relaciones valoradas y certificaciones.	24
Artículo 76. Mejoras de obras libremente ejecutadas.	25
Artículo 77. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	25
Artículo 78. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.	25
Artículo 79. Pagos.	26
Artículo 80. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	26
1.3.6. EPÍGRAFE 6: INDEMNIZACIONES MUTUAS.	26
Artículo 81. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.	26
Artículo 82. Demora de los pagos por parte del propietario.	26
1.3.7. EPÍGRAFE 7: VARIOS	27
Artículo 83. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.	27
Artículo 84. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.	27
Artículo 85. Seguro de las obras.	27
Artículo 86. Conservación de la obra.	28
Artículo 87. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.	28
Artículo 88. Pago de arbitrios.	29
Artículo 89. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.	29
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	29
2.1. Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.	29
2.1.1. EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.	29
Artículo 1. Calidad de los materiales.	29
Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.	30
Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.	30
Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.	30
2.1.2. EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS	31
MATERIALES	31
Artículo 5. Áridos.	31
Artículo 6. Cemento.	32
Artículo 7. Acero.	33
Artículo 8. Materiales auxiliares de hormigones.	33
Artículo 9. Materiales de cubierta.	33
Artículo 10. Materiales para fábrica y forjados.	34
Artículo 11. Carpintería metálica.	34
Artículo 12. Pintura.	34

Artículo 13. Colores, aceites, barnices, etc. _____	35
Artículo 14. Fontanería. _____	35
Artículo 15. Instalaciones eléctricas. _____	36
2.2. Capítulo II. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Capítulo III. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio _____	37
terminado. Mantenimiento. _____	37
Artículo 16. Condiciones generales. _____	37
Artículo 17. Replanteo. _____	39
Artículo 18. Orden de los trabajos. _____	39
Artículo 19. Movimiento de tierras. _____	39
Artículo 20. Cimentaciones. _____	43
Artículo 21. Hormigones. _____	44
Artículo 22. Morteros. _____	48
Artículo 23. Armaduras. _____	48
Artículo 24. Red de saneamiento. _____	49
Artículo 25. Estructuras de acero. _____	49
Artículo 26. Albañilería. _____	51
Artículo 27. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones. _____	52
Artículo 28. Carpintería metálica. _____	53
Artículo 29. Pintura. _____	54
Artículo 30. Instalaciones. _____	55
Artículo 31. Precauciones a adoptar. _____	64
Artículo 32. Control del hormigón. _____	65
2.3. Capítulo IV Anexos _____	65
2.3.1. ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE _____	65
2.3.2. ANEXO 2: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA _____	65
2.3.3. ANEXO 3: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN CTE DB SU. _____	68

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.

1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General.

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras del Proyecto de establecimiento de un Centro de Concentración de ganado vacuno de carne en la localidad de Guarnizo (El Astillero, Cantabria), fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor, al Contratista, sus técnicos y encargados, al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. Artículo 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:

- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Presupuesto.
- Memoria.

También formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas.

1.2.1. EPÍGRAFE 1: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 4. El promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

-Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

-Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 5. El proyectista.

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o técnico según corresponda

- 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.

- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artículo 6. El contratista.

El contratista es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- 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.

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- 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.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del proyectista, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- Facilitar al director de obra 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.

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 7.- El director de obra.

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o ingeniero técnico, según corresponda.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

- 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.

- Coordinar, junto al proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- Comprobar, junto al proyectista, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

- 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.

- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artículo 8.- El director de la ejecución de la obra.

Corresponde al director de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Graduado e y del Constructor. Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- 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.

- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas. 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.

- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo 9.- El coordinador de seguridad y salud.

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Artículo 10.- Las entidades y los laboratorios de Control de Calidad de la Edificación.

Las entidades de Control de Calidad de la Edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.2. EPÍGRAFE 2: OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal recogidas en la LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Artículo 11.- 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.

Artículo 12.- 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 Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 13. - Proyecto de control de calidad.

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 15.- Representación del contratista. Jefe de obra.

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el Artículo 5.

Artículo 16.- Presencia del constructor en la obra.

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 17.- Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Artículo 18.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

El Constructor podrá requerir del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 19.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural Director de la Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 20.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el Graduado en Ingeniería agrícola y medio rural.

El Constructor no podrá recusar al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural 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.

Artículo 21.- Faltas del personal.

El Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 22.- Subcontratas.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3. EPÍGRAFE 3: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN, APARECEN COMO TAL RECOGIDAS EN LA LOE.

Artículo 23.- Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la LOE.

- El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Artículo 24.- Responsabilidad civil.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este Artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los Artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.4. EPÍGRAFE 4: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 25. Caminos y accesos.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

Artículo 26. Replanteo.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

Artículo 27. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo acordado entre el Contratista y el Promotor, quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la dirección facultativa del comienzo de los trabajos al menos con quince días de antelación.

Artículo 28. Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

Artículo 29. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, 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.

Artículo 30. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Artículo 31. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Artículo 32. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Artículo 33. 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 entreguen el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural al Constructor, en función de las atribuciones que le confiere al técnico la LOE, y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 15.

Artículo 34. Documentación de 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 duplicado, entregándose: uno, al Graduado y otro al Contratista, firmados todos ellos por los dos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irregulables para efectuar las mediciones.

Artículo 35. 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 ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 36. Vicios ocultos.

Si el director de la ejecución de las obras 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 supongan defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

Artículo 37. De los materiales y de 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. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Artículo 38. Presentación de muestras.

A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Artículo 39. 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 Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el director de ejecución de las obras o, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artículo 40. Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Artículo 41. 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.

Artículo 42. 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 buen aspecto.

Artículo 43. 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.

1.2.5. EPÍGRAFE 5: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Artículo 44. Acta de recepción.

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades. Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

Artículo 45. De las recepciones provisionales.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Artículo 46. Documentación final.

El Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad. Esta documentación, junto con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación, constituirá el Libro del Edificio, ha ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

A. DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone, al menos, de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.

- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

- Certificado Final de Obras. La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

B. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional, o en su caso en la Administración Pública competente.

C. CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará a un modelo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Relación de los controles realizados, y sus resultados.

Artículo 47. Medición definitiva de los trabajos.

Las mediciones llevadas a cabo durante la construcción de las obras adjuntas a las certificaciones parciales se entienden valoraciones a buena cuenta y por tanto pendientes de la llevada a cabo como medición definitiva.

Artículo 48. Liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de la ejecución de las obras a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural con su

firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la LOE)

Artículo 49. Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

Artículo 50. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

Artículo 51. 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 aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Artículo 52. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas.

1.3.1. EPÍGRAFE 1: PRINCIPIO GENERAL

Artículo 54. Principio general.

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.

1.3.2. EPÍGRAFE 2: FIANZAS

Artículo 55. Fianza.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 56. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, 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 obra que no fuesen de recibo.

Artículo 57. Devolución de fianzas.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Artículo 58. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si la propiedad, con la conformidad del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. EPÍGRAFE 3: PRECIOS

Artículo 59. Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto.

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los costos de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra. Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta instalaciones y construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios. Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costos directos de las respectivas unidades de obra.

- 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.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Artículo 60. Precios 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 Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Artículo 61. Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural 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.

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Artículo 62. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Artículo 63. 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 la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

Artículo 64. 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 tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Artículo 65. Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.3.4. EPÍGRAFE 4: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 66. Administración.

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 67. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Artículo 68. 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 las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

Artículo 69. 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 Aparejador o Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural:

- 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 abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, se incrementará en un tanto por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo 70. 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 Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural 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.

Artículo 71. 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 gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural - Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 72. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las

unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 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.

Artículo 73. Responsabilidades del constructor.

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el Artículo 72 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho Artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5. EPÍGRAFE 5: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 74. Formas 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 efectuará así:

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al 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.

Artículo 75. Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 76. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Artículo 77. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director 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.

Artículo 78. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 79. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 80. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en 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 se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- 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.

1.3.6. EPÍGRAFE 6: INDEMNIZACIONES MUTUAS.

Artículo 81. Indemnización por retraso del 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 Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Artículo 82. Demora de los pagos por parte del propietario.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato,

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7. EPÍGRAFE 7: VARIOS

Artículo 83. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo 84. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Artículo 85. 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 siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 86. Conservación de la obra.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la construcción, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural – Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Artículo 87. 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.

Artículo 88. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, ocupación de vía pública, acometidas provisionales vallas publicitarias etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

Artículo 89. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1. Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.

2.1.1. EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Todos los materiales a utilizar en la obra, incluidos o no incluidos en este Pliego, habrán de observar las siguientes prescripciones:

1. Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del Director de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de éste cambiar el origen o procedencia, ello se regirá por lo dispuesto en el art. 34 de las prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares, presentes en el Capítulo II: Disposiciones facultativas de este Pliego de condiciones.

2. Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

3. El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

4. El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

5. En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

6. Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del Director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.1.2. EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5. Áridos.

GENERALIDADES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

LIMITACIÓN DE TAMAÑO.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

AGUA PARA AMASADO.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según

NORMA UNE 7130:58.

- Sulfatos expresados en S₀₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.), según ensayo de NORMA 7131:58.

- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según

NORMA UNE 7178:60.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de

NORMA UNE 7132:58.

- Demás prescripciones de la EHE.

ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Artículo 6. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 7. Acero.

ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURAS.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0,2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

ACERO LAMINADO.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del Artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 8. Materiales auxiliares de hormigones.

PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

Artículo 9. Materiales de cubierta.

IMPERMEABILIZANTES.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado.

Dispondrán de Sello INCE- ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 10. Materiales para fábrica y forjados.

FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el Artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm². Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBERL /88. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo: L. macizos = 100 Kg./cm² L. perforados = 100 Kg./cm² huecos = 50 Kg./cm²

Artículo 11. Carpintería metálica.

VENTANAS Y PUERTAS.

Los perfiles empleados en la confección de ^oventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 12. Pintura.

PINTURA AL TEMPLE.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser: -Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041. Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040. Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

PINTURA PLÁSTICA.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 13. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
 - Ser inalterables por la acción del aire.
 - Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos. Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 14. Fontanería.

Todos los mecanismos de llaves y válvulas serán sometidos a las pruebas de funcionamiento y resistencia de estanqueidad. Para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, deberán ser intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, aún teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento de la instalación.

El número máximo de probetas de ensayo, que podrán extraerse para su destrucción sin derecho a indemnización al fabricante, serán de: Tubos: 1 %; Piezas especiales: 2 %. Si la prueba no conlleva la destrucción del material, el número no estará limitado.

No solamente los gastos de material, sino también los de laboratorio, banco de pruebas y gastos de desplazamiento de la Dirección de Obras a la fábrica, serán de cuenta del Contratista.

El suministrador proporcionará un gráfico en el que se represente la ley que relaciona el caudal con el tiempo de cierre, quedando facultada la Dirección de Obra para rechazar la llave de no considerarse el cierre de la misma.

BAJANTES.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

Artículo 15. Instalaciones eléctricas.

NORMAS.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m². Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.2. Capítulo II. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Capítulo III. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio

terminado. Mantenimiento.

Artículo 16. Condiciones generales.

16.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en este Pliego de Condiciones y siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

16.2. OBRAS PROVISIONALES.

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato.

Si, a juicio de la Dirección, las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

16.3. VERTEDEROS.

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

El Director de la obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos sean tendidos y compactados correctamente. Los gastos del citado tendido y compactación de los materiales serán a cuenta del contratista, por considerarse incluidos en los precios unitarios.

16.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

Además de lo prescrito en el presente Artículo, ello se regirá por lo dispuesto en el art. 42 del Capítulo II: Disposiciones Facultativas. El presente Artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el período de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

16.5. DESVÍO DE SERVICIOS.

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar.

Si el Director de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

A pesar de todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

16.6. CONTROL DE LAS OBRAS.

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por el Director de Obra para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por éste.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa.

- A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

Artículo 17. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director de las mismas, hará las comprobaciones que crea necesarias al replanteo realizado por el Contratista. Del resultado de este replanteo, una vez realizadas las comprobaciones antedichas, se levantará acta que suscribirán el Ingeniero Director y el Contratista.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos de referencia, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras sufrieran deterioros o destrucciones, serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en los replanteos, incluso los ocasionados al verificar los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

Artículo 18. Orden de los trabajos.

El contratista deberá seguir en la ejecución de las obras, el orden de trabajos previamente aprobado por el Ingeniero Director, debiendo extremar las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas, corriendo a su cargo cuantos gastos se originen por este concepto.

Artículo 19. Movimiento de tierras.

19.1. EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

19.1.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en

este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

19.1.2. MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

19.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

19.2.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han

producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

19.2.2. PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

19.2.3. MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

19.3. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

19.3.1. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

19.3.2. MEDICIÓN Y ABONO.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 20. Cimentaciones.

20.1. RECONOCIMIENTO GENERAL DEL SUELO.

Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

20.2. RESISTENCIA DE LOS TERRENOS.

El Ingeniero Director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

20.3. TIPOS DE CIMIENTOS.

La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Las zapatas y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias.

20.4. ENSAYOS.

Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado. Asimismo, dará instrucciones sobre la ejecución en la obra del ensayo de doblado-desdoblado descrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Artículo 21. Hormigones.

21.1. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso.

Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. MEZCLA EN OBRA.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. TRANSPORTE DE HORMIGÓN.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse

longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. CURADO DE HORMIGÓN.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. JUNTAS EN EL HORMIGONADO.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

ANTES DE HORMIGONAR:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado...
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

DURANTE EL HORMIGONADO:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón.

Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

DESPUÉS DEL HORMIGONADO:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma

por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22. Morteros.

22.1. DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. MEDICIÓN Y ABONO.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23. Armaduras.

23.1. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los Artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.

23.2. MEDICIÓN Y ABONO.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 24. Red de saneamiento.

24.1. RED DE SANEAMIENTO VERTICAL

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos:

- Red horizontal de desagües de aparatos.
- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas.

24.2. RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducir las a la red general de alcantarillado del Polígono Industrial.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser hormigón, cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director facultativo de la obra.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón HA-25/B/40, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

24.2.1. CANALONES.

Son piezas de plástico que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial de la cubierta, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por elementos extraños y estando provistos de sifón. Se ejecutarán según lo dispuesto en el CTE-DBHS 5.

Artículo 25. Estructuras de acero.

25.1. DESCRIPCIÓN.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

30.2. COMPONENTES.

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.3. EJECUCIÓN.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

TRAZADO DE EJES DE REPLANTEO

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas. Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano. Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

UNIONES MEDIANTE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete. Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro. Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo. Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.4. CONTROL.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas. Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario. Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.5. MEDICIÓN.

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.6. MANTENIMIENTO.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26. Albañilería.

26. 1 BLOQUES DE HORMIGÓN

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada. Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

Artículo 27. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

27.1 DESCRIPCIÓN.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

27.2 EJECUCIÓN.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

FORMACIÓN DE PENDIENTE CONFORMADA POR LA PROPIA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE CUBIERTA:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección..

27.3 CONTROL.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

27.4 MEDICIÓN.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación.

Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

27.5 MANTENIMIENTO.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 28. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el

suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 29. Pintura.

29.1. CONDICIONES GENERALES DE PREPARACIÓN DEL SOPORTE.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales. los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60 -70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. Y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas. Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

29.2. MEDICIÓN Y ABONO.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos.

Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 30. Instalaciones.

30.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas están especificadas en este Proyecto.

El contratista deberá poseer la documentación de montaje, que como mínimo será el Plano de distribución eléctrica en B.T. y esquema eléctrico. Las obras de la instalación eléctrica a realizar descritas en el presente Proyecto y presupuestada en el capítulo correspondiente consisten en lo siguiente:

A/ Distribuciones enterradas de baja tensión: suministro de materiales a pie de obra, excavación y enterrado de los cables, fijación de los mismos a los elementos constructivos y conexiones.

B/ Red interior de Baja Tensión.

A. CONDICIONES PARTICULARES DE REDES SUBTERRÁNEAS EN B.T.

Trazado.- El trazado será, en la medida de lo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos y fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, especificando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para rectificar o confirmar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas.- Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán 60 cm de profundidad y 40 cm de anchura para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

Zanja.- Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda agrupe cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable directamente enterrado.- En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocara el cable.

Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavara convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 60 cm, excepción hecha de los que atraviesen terrenos rocosos.

Salvo casos especiales, los eventuales obstáculos deberán ser evitados, pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deberán tener una protección (ladrillos, medias canas, tejas, losa de piedra, etc. formando bovedilla) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Cruzamientos y paralelismos.- En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma

conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos el diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,5 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se deberá mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gasoductos.

- 0,30 m para otras conducciones Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre si no debe ser inferior a:

a/ 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso de que el tramo de conducción interesada este contenida en una protección de no mas de 100 m.

b/ 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamientos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada cable no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente deberá estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores en los cables de las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en los casos de paralelismo.

Dicho tubo de hierro deberá estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

Tendido de cables.- Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. Y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso, el radio de curvatura del cable no podrá ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por

milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; sólo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta por una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable de la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraron.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisara con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación.

El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

a/ Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

b/ Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Protección mecánica.- Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello, se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Señalización.- Todo cable o conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjunto de cables de categoría de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Identificación.- Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre de fabricante, año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas.- Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual y para el resto deberá utilizarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de la operación, y por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

Las cargas y transporte a vertederos de las tierras sobrantes están incluidos en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Puesta a tierra.- Si los cables son unipolares, la puesta a tierra podrá ser realizada en un solo extremo, con tal de que el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas de cable.

Montajes diversos.- La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deberá realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

B. RED INTERIOR DE BAJA TENSIÓN.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo. 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La caja general de protección se situará en el borde la parcela la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, Art. 1.1, e incluirá el equipo de medida. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la edificación, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general.

Deberá estar realizado con material no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en cuartos de baño y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito,

que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

30.2. FONTANERÍA.

30.2.1. CONDICIONES GENERALES.

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la instalación, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc.

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores contruidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

La toma de agua fría y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes.

Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

Artículo 31. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Artículo 32. 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 DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S. El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

2.3. Capítulo IV Anexos

2.3.1. ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro. Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

2.3.2. ANEXO 2: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA

HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Construcción.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad

con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el Artículo 6 de la Parte I del CTE.

A) Ejecución.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

B) Control de la ejecución de la obra.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

-Condensaciones.

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

-Permeabilidad al aire.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede

garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

D) Control de la obra terminada.

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el Artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Productos de construcción.

A) Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

B) Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

C) Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

2.3.3. ANEXO 3: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN CTE DB SU.

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 67 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Proyectista, comprometiéndolo al primero a vincular al contratista adjudicatario de la obra a que conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO IV

1. Acondicionamiento del terreno	1
2. Cimentaciones	2
3. Soleras	3
4. Saneamiento	4
5. Estructuras	6
6. Albañilería	7
7. Cubiertas	9
8. Instalación eléctrica	10
9. Instalación de fontanería	11
10. Carpintería y cerrajería	13
11. Material ganadero	14
12. Gestión de residuos de construcción y demolición	15
13. Estudio Geotécnico	15
14. Seguridad y salud	15
15. Control de calidad y ensayos de obra	15
16. Obra Civil	16

1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición				Subtotal	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal	1	60,000	25,000		1.500,000	
		Nave almacén	1	35,000	10,000		350,000	
		Placa de compostaje	1	16,000	8,000		128,000	
							<u>1.978,000</u>	<u>1.978,000</u>
							Total m2:	1.978,000
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
		Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal	22	2,700	2,700	0,900	144,342	
		Nave principal	4	1,500	1,500	0,500	4,500	
		Nave principal	4	1,300	1,300	0,500	3,380	
		Nave almacén	12	1,900	1,800	0,400	16,416	
		Nave almacén	6	1,100	1,100	0,400	2,904	
		Placa de compostaje	1	16,000	8,000	0,400	51,200	
							<u>222,742</u>	<u>222,742</u>
		Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal laterales	24	5,000	0,400	0,400	19,200	
		Nave principal frontales	6	5,000	0,400	0,400	4,800	
		Nave almacén laterales	14	5,000	0,400	0,400	11,200	
		Nave almacén frontales	4	5,000	0,400	0,400	3,200	
							<u>38,400</u>	<u>38,400</u>
							<u>261,142</u>	<u>261,142</u>
							Total m3:	261,142

Nº	Ud	Descripción						Medición
Nº	Ud	Descripción						Medición
1.3	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
	Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Zapatas	276,34				276,340		
						<u>276,340</u>	276,340	
	Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Vigas de atado	38,4				38,400		
						<u>38,400</u>	38,400	
						<u>314,740</u>	314,740	
							Total m3: 314,740	

2. Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
	Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Nave principal	22	2,700	2,700	0,100	16,038		
	Nave principal	4	1,500	1,500	0,100	0,900		
	Nave principal	4	1,300	1,300	0,100	0,676		
	Nave almacén	12	1,900	1,800	0,100	4,104		
	Nave almacén	6	1,100	1,100	0,100	0,726		
	Placa de compostaje	1	16,000	8,000	0,100	12,800		
						<u>35,244</u>	35,244	
	Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Nave principal laterales	24	5,000	0,400	0,100	4,800		
	Nave principal frontales	6	5,000	0,400	0,100	1,200		
	Nave almacén laterales	14	5,000	0,400	0,100	2,800		
	Nave almacén frontales	4	5,000	0,400	0,100	0,800		
						<u>9,600</u>	9,600	
						<u>44,844</u>	44,844	
							Total m3: 44,844	

Nº	Ud	Descripción	Medición				
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/l, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.					
	Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave principal	22	2,700	2,700	0,800	128,304	
	Nave principal	4	1,900	1,800	0,800	10,944	
	Nave principal	4	1,700	1,700	0,500	5,780	
	Nave almacén	12	2,300	2,200	0,800	48,576	
	Nave almacén	6	1,700	1,700	0,300	5,202	
	Placa de compostaje	1	16,000	8,000	0,300	38,400	
						<u>237,206</u>	237,206
	Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave principal laterales	24	5,000	0,400	0,300	14,400	
	Nave principal frontales	6	5,000	0,400	0,300	3,600	
	Nave almacén laterales	14	5,000	0,400	0,300	8,400	
	Nave almacén frontales	4	5,000	0,400	0,300	2,400	
						<u>28,800</u>	28,800
						<u>266,006</u>	266,006
						Total m3	266,006

3. Soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición				
3.1	M2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Nave principal	1	60,000	25,000		1.500,000	
	Nave almacén	1	35,000	10,000		350,000	
	Placa de compostaje	1	16,000	8,000		128,000	
						<u>1.978,000</u>	1.978,000
						Total m2	1.978,000

4. Saneamiento

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 300 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Colector general	1	15,360			15,360	
							15,360	15,360
								Total m: 15,360
4.2	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 150 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo	1	15,360			15,360	
							15,360	15,360
								Total m: 15,360
4.3	U	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 38x38x38 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Recogida interior nave	1				1,000	
		Conexión aseo	1				1,000	
							2,000	2,000
								Total u: 2,000
4.4	U	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 51x51x51 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Recepción placa de compostaje	1				1,000	
		Conexión red principal	1				1,000	
							2,000	2,000
								Total u: 2,000

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.5	U	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.						
	Nave principal	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Faldón norte	5				5,000		
	Faldón sur	5				5,000		
						<u>10,000</u>	10,000	
	Nave almacén	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Faldón norte	3				3,000		
	Faldón sur	3				3,000		
						<u>6,000</u>	6,000	
						<u>16,000</u>	16,000	
							Total u: 16,000	
4.6	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.						
	Nave principal	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Faldón norte	5				5,000		
	Faldón sur	5				5,000		
						<u>10,000</u>	10,000	
	Nave almacén	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Faldón norte	3				3,000		
	Faldón sur	3				3,000		
						<u>6,000</u>	6,000	
						<u>16,000</u>	16,000	
							Total u: 16,000	

5. Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
5.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.						
	Nave principal		Uds.	Alto	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
	HEB 220		22	5,000		61,300	6.743,000	
	HEB 100		4	5,000		20,400	408,000	
	HEB 100		4	6,900		20,400	563,040	
	IPE 360		22		25,480	50,330	28.212,985	
	IPE 140		4		25,480	12,900	1.314,768	
	IPE 100		16		60,000	8,100	7.776,000	
							<u>45.017,793</u>	45.017,793
	Nave almacén		Uds.	Alto	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
	HEB 160		12	5,000		42,600	2.556,000	
	HEB 100		4	5,000			20,000	
	HEB 100		2	7,500		20,400	306,000	
	IPE 180		12		5,590	18,800	1.261,104	
	IPE 80		4		5,590	6,000	134,160	
	IPE 120		6		35,000	10,400	2.184,000	
							<u>6.461,264</u>	6.461,264
							<u>51.479,057</u>	51.479,057
							Total kg	51.479,057

6. Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición					
6.1	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg. de cemento/m3. de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.						
		Nave principal	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pared norte	1	60,000		3,000	180,000	
		Pared sur	1	60,000		3,000	180,000	
		Pared este	135,25				135,250	
		Pared oeste	135,25				135,250	
							630,500	630,500
		Nave almacén	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pared norte		3,000		5,000	15,000	
		Pared sur	1	35,000	5,000		175,000	
		Pared oeste	62,5				62,500	
							252,500	252,500
							883,000	883,000
							Total m2	883,000
6.2	M3	Vertido de hormigón por medios manuales en muros, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa de compostaje	2	16,000	0,400	1,500	19,200	
							19,200	19,200
							Total m3	19,200
6.3	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baño/Vestuario	34,3				34,300	
							34,300	34,300
							Total m2	34,300

Nº	Ud	Descripción	Medición					
6.4	M2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Oficina	30,68				30,680
							30,680	
Total m2:								30,680
6.5	M2	Solado de gres porcelánico prensado esmaltado pulido (Bla- s/EN 176), en baldosas de 40x40 cm. color beige, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Oficina		3,000	5,000		15,000
							15,000	15,000
Baño/Vestuario			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				3,000	5,000		15,000	
							15,000	15,000
							30,000	30,000
Total m2:								30,000
6.6	M2	Falso techo registrable de placas de yeso laminado en placa vinílica normal (N) blanca de 60x60 cm y 10 mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Oficina		3,000	5,000		15,000
							15,000	15,000
Baño/Vestuario			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				3,000	5,000		15,000	
							15,000	15,000
							30,000	30,000
Total m2:								30,000

7. Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.1	M2	Cubierta de panel tipo Sandwich formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ , con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m ² .	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal	2	60,000	12,740		1.528,800	
		Nave almacén	2	35,000	5,590		391,300	
							1.920,100	1.920,100
							Total m²:	1.920,100
7.2	M	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave almacén	2	35,000			70,000	
							70,000	70,000
							Total m:	70,000
7.3	M	Canalón de PVC circular, con 150 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal	10	5,000			50,000	
							50,000	50,000
							Total m:	50,000
7.4	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave principal	10	5,000			50,000	
							50,000	50,000
							Total m:	50,000
7.5	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave almacén	4	5,000			20,000	
							20,000	20,000
							Total m:	20,000

8. Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición						
8.1	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Circuito 1	1	95,000			95,000	
			Circuito 2	1	38,750			38,750	
			Circuito 3	1	38,950			38,950	
			Circuito 4	1	42,500			42,500	
			Circuito 5	1	6,500			6,500	
			Circuito 6	1	7,500			7,500	
			Circuito 7	1	92,500			92,500	
								321,700	321,700
Total m							321,700		
8.2	M	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x16 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.							
			Total m						
8.3	U	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 1 lámpara fluorescente de 64W/840, fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa final de fundición de aluminio y óptica OLC de microprismas cónicos de PMMA. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente TL 5 (diámetro 16 mm) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave principal						
			Corrales norte	16				16,000	
			Corrales sur	16				16,000	
			Pasillo	8				8,000	
								40,000	40,000
			Nave almacén	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Almacén	9				9,000	
			Oficina	1				1,000	
			Baño/Vestuario	1				1,000	
					11,000	11,000			
					51,000	51,000			
Total u							51,000		

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.4	U	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	
			Total u: 1,000
8.5	M	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
			Total m: 260,000
8.6	U	Foco Led exterior de 50w	
			Total u: 4,000

9. Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	U	Plato de ducha acrílico, rectangular, de 80x80 cm, con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm con soporte articulado para la ducha, cromada, incluso válvula de desagüe con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.	
			Total u: 1,000
9.2	U	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
			Total u: 1,000
9.3	U	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
			Total u: 1,000
9.4	U	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición						
9.5	M	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Derivaciones a bebederos corrales norte	32	1,000			32,000	
			Derivaciones a bebederos corrales sur	22	1,000			22,000	
			Derivaciones a grifos	3	1,500			4,500	
								58,500	58,500
Total m:							58,500		
9.6	M	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Corrales norte	1	63,000			63,000	
			Corrales sur	1	65,000			65,000	
			Aseo	1	15,000			15,000	
								143,000	143,000
Total m:							143,000		
9.7	M	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Acometida	12,36				12,360	
								12,360	12,360
Total m:							12,360		
9.8	U	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.							
Total u:							1,000		

10. Carpintería y cerrajería

Nº	Ud	Descripción	Medición					
10.1	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina	1		0,500	0,800	0,400	
		Baño/Vestuario	1		1,500	1,000	1,500	
							1,900	1,900
							Total m2	1,900
10.2	U	Puerta de paso clásica ciega normalizada, plafón recto, de pino país barnizada, de dimensiones 1000x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total u	1,000
10.3	U	Puerta de entrada estándar normalizada, con tablero en liso, de pino país barnizada, de dimensiones 1200x2100 mm. y de e=45 mm., montada en taller sobre cerco chapado en pino país, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas rechapado de pino país en ambas caras, embocadura exterior ,colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 90x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.						
							Total u	1,000
10.4	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pasillo nave principal	2		3,000	3,000	18,000	
							18,000	18,000
							Total m2	18,000
10.5	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Corrales nave principal	4		3,000	2,000	24,000	
							24,000	24,000
							Total m2	24,000

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.6	U	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	
			Total u: 2,000

11. Material ganadero

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	U	Bebedero metálico de cazoleta automático, con piezas especiales. Incluso colocación y puesta en marcha.	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		Corrales norte 32	32,000
		Corrales sur 22	22,000
			54,000 54,000
			Total u: 54,000
11.2	U	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero, todo ello portátil, con capacidad para cinco cabezas de ganado adulto, realizado por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso traslado y mano de obra.	
			Total u: 2,000
11.3	M	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 180 cm de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso anclaje, colocación y mano de obra.	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		Corrales norte 30	30,000
		Corrales sur 50	50,000
			80,000 80,000
			Total m: 80,000
11.4	U	Cancilla de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, todo ello portátil, con elementos accesorios para corrajes y mangadas. Incluso transporte	
			Total u: 25,000
11.5	M	Pesebrera de entrada libre sin autocaptura, fabricada en acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, realizado a medida para cubrir las necesidades del cliente. Incluso toma de medidas, fabricación, transporte, colocación y mano de obra.	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		Corrales norte 60	60,000
		Corrales sur 60	60,000
			120,000 120,000
			Total m: 120,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.6	U	Tractor 90 c.v. Potencia Nominal 90/ 66.2. Cilindrada 4500 cm3. Aspiración turbo con embrague hidráulico. Inversor hidráulico con tracción doble electrohidráulica. Toma de fuerza hidráulica con elevador mecánico. Deposito de combustible de 165 L. Peso 4.147 kg. Incluye Pala delantera	
			Total u: 1,000
11.7	1	Máquina de agua a presión. Caudal 500/1000 L. Presión de trabajo 30/100 bar.	
			Total 1: 1,000

12. Gestión de residuos de construcción y demolición

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	U	Presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición	
			Total u: 1,000

13. Estudio Geotécnico

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	U	Estudio geotécnico de solar con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de cuatro S.P.T. y extracción de cuatro muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	
			Total u: 1,000

14. Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	U	Presupuesto de seguridad y salud laboral. Incluso material seguridad y salud laboral	
			Total u: 1,000

15. Control de calidad y ensayos de obra

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u: 1,000
15.2	U	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	
			Total u: 1,000
15.3	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u: 1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.4	U	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u: 1,000
15.5	U	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u: 1,000
15.6	U	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	
			Total u: 1,000
15.7	U	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	
			Total u: 1,000
15.8	U	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	
			Total u: 1,000

16. Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1	U	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas	
			Total u: 1,000

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V

1. Cuadro de precios N° 1	1
2. Cuadro de precios N° 2	12
3. Presupuestos parciales	30
3.1. Capítulo N° 1: Acondicionamiento del terreno	30
3.2. Capítulo N° 2: Cimentaciones	30
3.3. Capítulo N° 3: Soleras	30
3.4. Capítulo N° 4: Saneamiento	31
3.5. Capítulo N° 5: Estructuras	32
3.6. Capítulo N° 6: Albañilería	32
3.7. Capítulo N° 7: Cubiertas	33
3.8. Capítulo N° 8: Instalación eléctrica	34
3.9. Capítulo N° 9: Instalación de fontanería	35
3.10. Capítulo N° 10. Carpintería y cerrajería	36
3.11. Capítulo N° 11: Material ganadero	37
3.12. Capítulo N° 12: Gestión de residuos de construcción y demolición	38
3.13. Capítulo N° 13: Estudio Geotécnico	38
3.14. Capítulo N° 14: Seguridad y salud	38
3.15. Capítulo N° 15: Control de calidad y ensayos de obra	39
3.16. Capítulo N° 16. Obra Civil	40
4. Presupuesto general y resumen de presupuestos	40

1. Cuadro de precios Nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1. Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8,44	OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,11	DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2. Cimentaciones			
2.1	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	161,21	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	81,81	OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3. Soleras			
3.1	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm ² , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	21,54	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4. Saneamiento			
4.1	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 150 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,65	TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 300 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	17,36	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3	u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 38x38x38 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	87,80	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.4	u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 51x51x51 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	112,51	CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.5	u Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	18,16	DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.6	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	93,32	NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5. Estructuras			
5.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6. Albañilería			
6.1	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg. de cemento/m3. de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	66,84	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2	m3 Vertido de hormigón por medios manuales en muros, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.	20,69	VEINTE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.3	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	27,10	VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6.4	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	29,60	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.5	m2 Solado de gres porcelánico prensado esmaltado pulido (Blas/EN 176), en baldosas de 40x40 cm. color beige, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recreado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	44,56	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7. Cubiertas			
7.1	m2 Falso techo registrable de placas de yeso laminado en placa vinílica normal (N) blanca de 60x60 cm y 10 mm de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	20,93	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2	m2 Cubierta de panel tipo Sandwich formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	67,64	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.3	m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,41	DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7.4	m Canalón de PVC circular, con 150 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	14,37	CATORCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.5	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	7,36	SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.6	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8. Instalación eléctrica			
8.1	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	9,49	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2	m Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x16 mm2 + 1x1,5 mm2 de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	32,54	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3	u Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 1 lámpara fluorescente de 64W/840, fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa final de fundición de aluminio y óptica OLC de microprismas cónicos de PMMA. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente TL 5 (diámetro 16 mm) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	333,91	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4	u Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	269,90	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.5	m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	9,03	NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
8.6	u Foco Led exterior de 50w	49,30	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9. Instalación de fontanería			
9.1	u Plato de ducha acrílico, rectangular, de 80x80 cm, con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm con soporte articulado para la ducha, cromada, incluso válvula de desagüe con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.	260,74	DOSCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2	u Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	98,21	NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
9.3	u Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	157,79	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.4	u Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	238,78	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.5	m Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	6,48	SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.6	m Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,67	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.7	m Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.8	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	395,17	TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
10. Carpintería y cerrajería			
10.1	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	127,85	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.2	u Puerta de entrada estándar normalizada, con tablero en liso, de pino país barnizada, de dimensiones 1200x2100 mm. y de e=45 mm., montada en taller sobre cerco chapado en pino país, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas rechapado de pino país en ambas caras, embocadura exterior ,colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 90x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.	461,59	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.3	u Puerta de paso clásica ciega normalizada, plafón recto, de pino país barnizada, de dimensiones 1000x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	227,08	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
10.4	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	139,74	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.5	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	127,42	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.6	u Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	643,33	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11. Material ganadero			
11.1	u Bebedero metálico de cazoleta automático, con piezas especiales. Incluso colocación y puesta en marcha.	21,96	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.2	m Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 180 cm de altura , realizada por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso anclaje, colocación y mano de obra.	16,85	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.3	u Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero, todo ello portatil, con capacidad para cinco cabezas de ganado adulto, realizado por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso traslado y mano de obra.	2.107,05	DOS MIL CIENTO SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.4	u Cancilla de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, todo ello portatil, con elementos accesorios para corrajes y mangadas. Incluso transporte	37,95	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.5	m Pesebrera de entrada libre sin autocaptura, fabricada en acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, realizado a medida para cubrir las necesidades del cliente. Incluso toma de medidas, fabricación, transporte, colocación y mano de obra.	42,94	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.6	u Tractor 90 c.v. Potencia Nominal 90/ 66.2. Cilindrada 4500 cm ³ . Aspiración turbo con embrague hidráulico. Inversor hidráulico con tracción doble electrohidráulica. Toma de fuerza hidráulica con elevador mecánico. Deposito de combustible de 165 L. Peso 4.147 kg. Incluye Pala delantera	39.703,41	TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
11.7	1 Máquina de agua a presión. Caudal 500/1000 L. Presión de trabajo 30/100 bar.	277,56	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12. Gestión de residuos de construcción y demolición			
12.1	u Presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición	7.179,20	SIETE MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13. Estudio Geotécnico			
13.1	u Estudio geotécnico de solar con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de cuatro S.P.T. y extracción de cuatro muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	1.950,94	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14. Seguridad y salud			
14.1	u Presupuesto de seguridad y salud laboral. Incluso material seguridad y salud laboral	5.581,50	CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
15. Control de calidad y ensayos de obra			
15.1	u Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	66,08	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
15.2	u Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	4,73	CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.3	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	28,36	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.4	u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
15.5	u Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.6	u Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	109,51	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
15.7	u Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	36,50	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
15.8	u Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	219,02	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
16. Obra Civil			
16.1	u Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

2. Cuadro de precios Nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1 Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	0,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,02	
			0,52
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	2,18	
	<i>Maquinaria</i>	6,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,44
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	<i>Maquinaria</i>	11,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,35	
			12,11
2 Cimentaciones			
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	10,08	
	<i>Materiales</i>	69,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,38	
			81,81

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	33,96	
	<i>Maquinaria</i>	2,88	
	<i>Materiales</i>	119,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,70	
			161,21
3 Soleras			
3.1	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	<i>Mano de obra</i>	7,19	
	<i>Materiales</i>	13,71	
	<i>Por redondeo</i>	0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,63	
			21,54
4 Saneamiento			
4.1	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 300 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	9,28	
	<i>Materiales</i>	7,57	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,51	
			17,36

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2 m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 150 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	<i>Mano de obra</i>	6,56	
	<i>Materiales</i>	6,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,40	
4.3 u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 38x38x38 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	<i>Mano de obra</i>	33,95	
	<i>Maquinaria</i>	3,61	
	<i>Materiales</i>	47,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,56	
			87,80
4.4 u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 51x51x51 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	<i>Mano de obra</i>	35,00	
	<i>Maquinaria</i>	4,21	
	<i>Materiales</i>	70,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,28	
			112,51

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.5 u	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexas a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	5,99	
	<i>Materiales</i>	11,64	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,53	
			18,16
4.6 u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	<i>Mano de obra</i>	53,51	
	<i>Materiales</i>	37,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,72	
			93,32
5 Estructuras			
5.1 kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	<i>Mano de obra</i>	0,55	
	<i>Maquinaria</i>	0,14	
	<i>Materiales</i>	1,43	
	<i>Por redondeo</i>	0,02	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
			2,20

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6 Albañilería			
6.1	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg. de cemento/m3. de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
	<i>Mano de obra</i>	30,59	
	<i>Maquinaria</i>	0,34	
	<i>Materiales</i>	33,97	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,95	
			66,84
6.2	m3 Vertido de hormigón por medios manuales en muros, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	<i>Mano de obra</i>	16,89	
	<i>Maquinaria</i>	3,20	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,60	
			20,69
6.3	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	15,84	
	<i>Materiales</i>	10,47	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,79	
			27,10

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.4	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	16,15	
	<i>Materiales</i>	12,60	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,86	
			29,60
6.5	m2 Solado de gres porcelánico prensado esmaltado pulido (Bla- s/EN 176), en baldosas de 40x40 cm. color beige, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	<i>Mano de obra</i>	16,54	
	<i>Materiales</i>	26,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,30	
			44,56
6.6	m2 Falso techo registrable de placas de yeso laminado en placa vinílica normal (N) blanca de 60x60 cm y 10 mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	5,52	
	<i>Materiales</i>	14,80	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,61	
			20,93

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7 Cubiertas			
7.1	m2 Cubierta de panel tipo Sandwich formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	<i>Mano de obra</i>	14,19	
	<i>Materiales</i>	51,48	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,97	
			67,64
7.2	m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	4,99	
	<i>Materiales</i>	7,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,36	
			12,41
7.3	m Canalón de PVC circular, con 150 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	3,69	
	<i>Materiales</i>	10,26	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,42	
			14,37
7.4	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	2,59	
	<i>Materiales</i>	4,56	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,21	
			7,36

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	7.5 m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	<i>Mano de obra</i>	1,90	
	<i>Materiales</i>	4,18	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,18	
			6,26
8 Instalación eléctrica			
	8.1 m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	<i>Mano de obra</i>	3,71	
	<i>Materiales</i>	5,50	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,28	
			9,49
	8.2 m Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x16 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.		
	<i>Mano de obra</i>	3,71	
	<i>Materiales</i>	27,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,95	
			32,54

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3 u	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 1 lámpara fluorescente de 64W/840, fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa final de fundición de aluminio y óptica OLC de microprismas cónicos de PMMA. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente TL 5 (diámetro 16 mm) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	<i>Mano de obra</i>	14,83	
	<i>Materiales</i>	309,35	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	9,73	
			333,91
8.4 u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.		
	<i>Mano de obra</i>	9,58	
	<i>Materiales</i>	252,46	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,86	
			269,90
8.5 m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	<i>Mano de obra</i>	3,71	
	<i>Materiales</i>	5,06	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,26	
			9,03

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.6	u Foco Led exterior de 50w		
	<i>Sin descomposición</i>	47,86	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,44	
			49,30
9 Instalación de fontanería			
9.1	u Plato de ducha acrílico, rectangular, de 80x80 cm, con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm con soporte articulado para la ducha, cromada, incluso válvula de desagüe con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	15,96	
	<i>Materiales</i>	237,19	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	7,59	
			260,74
9.2	u Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	21,95	
	<i>Materiales</i>	73,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,86	
			98,21
9.3	u Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.		
	<i>Mano de obra</i>	25,94	
	<i>Materiales</i>	127,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,60	
			157,79

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.4 u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	76,24	
	<i>Materiales</i>	155,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,95	
			238,78
9.5 m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	2,79	
	<i>Materiales</i>	3,50	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,48
9.6 m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	2,39	
	<i>Materiales</i>	2,14	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,14	
			4,67
9.7 m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	<i>Mano de obra</i>	2,39	
	<i>Materiales</i>	3,39	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,17	
			5,95

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.8	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	<i>Mano de obra</i>	79,42	
	<i>Materiales</i>	304,24	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	11,51	
			395,17
10 Carpintería y cerrajería			
10.1	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.		
	<i>Mano de obra</i>	5,54	
	<i>Materiales</i>	118,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,72	
			127,85
10.2	u Puerta de paso clásica ciega normalizada, plafón recto, de pino país barnizada, de dimensiones 1000x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	37,74	
	<i>Materiales</i>	182,73	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,61	
			227,08

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.3	u Puerta de entrada estándar normalizada, con tablero en liso, de pino país barnizada, de dimensiones 1200x2100 mm. y de e=45 mm., montada en taller sobre cerco chapado en pino país, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas rechapado de pino país en ambas caras, embocadura exterior ,colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 90x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	86,81	
	<i>Materiales</i>	361,34	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	13,44	
			461,59
10.4	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	18,31	
	<i>Materiales</i>	117,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,07	
			139,74
10.5	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	<i>Mano de obra</i>	18,31	
	<i>Materiales</i>	105,40	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,71	
			127,42

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.6 u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.		
	<i>Mano de obra</i>	111,52	
	<i>Materiales</i>	513,07	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	18,74	
			643,33
11 Material ganadero			
11.1 u	Bebedero metálico de cazoleta automático, con piezas especiales. Incluso colocación y puesta en marcha.		
	<i>Sin descomposición</i>	21,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,64	
			21,96
11.2 u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero, todo ello portátil, con capacidad para cinco cabezas de ganado adulto, realizado por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso traslado y mano de obra.		
	<i>Sin descomposición</i>	2.045,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	61,37	
			2.107,05
11.3 m	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 180 cm de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso anclaje, colocación y mano de obra.		
	<i>Sin descomposición</i>	16,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,49	
			16,85
11.4 u	Cancilla de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, todo ello portátil, con elementos accesorios para corrajes y mangadas. Incluso transporte		
	<i>Sin descomposición</i>	36,84	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,11	
			37,95

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.5	m Pesebrera de entrada libre sin autocaptura, fabricada en acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, realizado a medida para cubrir las necesidades del cliente. Incluso toma de medidas, fabricación, transporte, colocación y mano de obra.		
	<i>Sin descomposición</i>	41,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,25	
			42,94
11.6	u Tractor 90 c.v. Potencia Nominal 90/ 66.2. Cilindrada 4500 cm3. Aspiración turbo con embrague hidráulico. Inversor hidráulico con tracción doble electrohidráulica. Toma de fuerza hidráulica con elevador mecánico. Deposito de combustible de 165 L. Peso 4.147 kg. Incluye Pala delantera		
	<i>Sin descomposición</i>	38.547,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1.156,41	
			39.703,41
11.7	1 Máquina de agua a presión. Caudal 500/1000 L. Presión de trabajo 30/100 bar.		
	<i>Sin descomposición</i>	269,48	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	8,08	
			277,56
12 Gestión de residuos de construcción y demolición			
12.1	u Presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición		
	<i>Sin descomposición</i>	6.970,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	209,10	
			7.179,20

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13 Estudio Geotécnico			
13.1 u	Estudio geotécnico de solar con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de cuatro S.P.T. y extracción de cuatro muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.		
	<i>Materiales</i>	1.578,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	315,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	56,82	
			1.950,94
14 Seguridad y Salud			
14.1 u	Presupuesto de seguridad y salud laboral. Incluso material seguridad y salud laboral		
	<i>Sin descomposición</i>	5.418,93	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	162,57	
			5.581,50
15 Control de calidad y ensayos de la obra			
15.1 u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	70,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,13	
			73,01
15.2 u	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.		
	<i>Mano de obra</i>	106,32	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	3,19	
			109,51

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.3	u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	70,88	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,13	
			73,01
15.4	u Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	212,64	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	6,38	
			219,02
15.5	u Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	<i>Mano de obra</i>	35,44	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,06	
			36,50
15.6	u Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.		
	<i>Materiales</i>	64,16	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,92	
			66,08
15.7	u Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.		
	<i>Materiales</i>	4,59	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,14	
			4,73

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.8	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.		
	<i>Materiales</i>	27,53	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,83	
			28,36
16 Obra Civil			
16.1	u Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	30,00	
			1.030,00

3. Presupuestos parciales

3.1. Capítulo N° 1: Acondicionamiento del terreno

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	1.978,000	0,52	1.028,56
1.2	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	261,142	8,44	2.204,04
1.3	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		Total m3	314,740	12,11	3.811,50
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:					7.044,10

3.2. Capítulo N° 2: Cimentaciones

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.			
		Total m3	44,844	81,81	3.668,69
2.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C			
		Total m3	266,006	161,21	42.882,83
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:					46.551,52

3.3. Capítulo N° 3: Soleras

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	m2	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
		Total m2	1.978,000	21,54	42.606,12
Total presupuesto parcial nº 3 Soleras:					42.606,12

3.4. Capítulo Nº 4: Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 300 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
			Total m	15,360	17,36 266,65
4.2	m3	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 150 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
			Total m	15,360	13,65 209,66
4.3	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 38x38x38 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
			Total u	2,000	87,80 175,60
4.4	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 51x51x51 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
			Total u	2,000	112,51 225,02
4.5	u	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm y con salida vertical de 40-50 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
			Total u	16,000	18,16 290,56
4.6		Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
			Total u	16,000	93,32 1.493,12
Total presupuesto parcial nº 4 Saneamiento:					2.660,61

3.5. Capítulo Nº 5: Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total kg	51.479,057	2,20	113.253,93
Total presupuesto parcial nº 5 Estructuras:					113.253,93	

3.6. Capítulo Nº 6: Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg. de cemento/m3. de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.				
			Total m2	883,000	66,84	59.019,72
6.2	m3	Vertido de hormigón por medios manuales en muros, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.				
			Total m3	19,200	20,69	397,25
6.3	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
			Total m2	34,300	27,10	929,53
6.4	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
			Total m2	30,680	29,60	908,13
6.5	m2	Solado de gres porcelánico prensado esmaltado pulido (Bla- s/EN 176), en baldosas de 40x40 cm. color beige, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004, sobre superficie lisa, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.				
			Total m2	30,000	44,56	1.336,80

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.6	m2	Falso techo registrable de placas de yeso laminado en placa vinílica normal (N) blanca de 60x60 cm y 10 mm de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, terminado, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
			Total u	30,000	20,93
					627,90
Total presupuesto parcial nº 6 Albañilería:					63.219,33

3.7. Capítulo Nº 7: Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	m2	Cubierta de panel tipo Sandwich formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
			Total m2	1.920,100	67,64
					129.875,56
7.2	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
			Total m	70,000	12,41
					868,70
7.3	m	Canalón de PVC circular, con 150 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
			Total m	50,000	14,37
					718,50
7.4	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
			Total m	50,000	7,36
					368,00
7.5	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
			Total m	20,000	6,26
					125,20
Total presupuesto parcial nº 7 Cubiertas:					131.955,96

3.8. Capítulo Nº 8: Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.1	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.				
			Total m	321,700	9,49	3.052,93
8.2	m	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x16 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.				
			Total m	8,000	32,54	260,32
8.3	u	Luminaria suspendida, con posibilidad de montaje individual o en tira continua, de altas prestaciones para 1 lámpara fluorescente de 64W/840, fabricada con carcasa de aluminio anodizado natural con tapa final de fundición de aluminio y óptica OLC de microprismas cónicos de PMMA. Con protección IP 20 clase I. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente TL 5 (diámetro 16 mm) nueva generación, bornes de conexión y conjunto de suspensión. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.				
			Total u	51,000	333,91	17.029,41
8.4	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.				
			Total u	1,000	269,90	269,90
8.5	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.				
			Total m	260,000	9,03	2.347,80
8.6	u	Foco Led exterior de 50w				
			Total u	4,000	49,30	197,20
Total presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica:						23.157,56

3.9. Capítulo Nº 9: Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	u	Plato de ducha acrílico, rectangular, de 80x80 cm, con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm con soporte articulado para la ducha, cromada, incluso válvula de desagüe con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.			
		Total u	1,000	260,74	260,74
9.2	u	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
		Total u	1,000	98,21	98,21
9.3	u	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.			
		Total u	1,000	157,79	157,79
9.4	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
		Total u	1,000	238,78	238,78
9.5	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m	58,500	6,48	379,08
9.6	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	143,000	4,67	667,81
9.7	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	12,360	5,95	73,54

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.8	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
			Total u	1,000	395,17
Total presupuesto parcial nº 9 Instalación de fontanería:					395,17
					2.271,12

3.10. Capítulo Nº 10. Carpintería y cerrajería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.			
			Total m2	1,900	127,85
					242,92
10.2	u	Puerta de paso clásica ciega normalizada, plafón recto, de pino país barnizada, de dimensiones 1000x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
			Total u	1,000	227,08
					227,08
10.3	u	Puerta de entrada estándar normalizada, con tablero en liso, de pino país barnizada, de dimensiones 1200x2100 mm. y de e=45 mm., montada en taller sobre cerco chapado en pino país, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas rechapado de pino país en ambas caras, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 90x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.			
			Total u	1,000	461,59
					461,59
10.4	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).			
			Total m2	18,000	139,74
					2.515,32

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.5	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total m2	24,000	127,42	3.058,08
10.6	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.			
		Total u	2,000	643,33	1.286,66
Total presupuesto parcial nº 10 Carpintería y cerrajería:					7.791,65

3.11. Capítulo Nº 11: Material ganadero

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	u	Bebedero metálico de cazoleta automático, con piezas especiales. Incluso colocación y puesta en marcha.			
		Total u	54,000	21,96	1.185,84
11.2	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero, todo ello portatil, con capacidad para cinco cabezas de ganado adulto, realizado por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso traslado y mano de obra.			
		Total u	2,000	2.107,05	4.214,10
11.3	m	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 180 cm de altura , realizada por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro. Incluso anclaje, colocación y mano de obra.			
		Total m	80,000	16,85	1.348,00
11.4	u	Cancilla de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, todo ello portatil, con elementos accesorios para corrajes y mangadas. Incluso transporte			
		Total u	25,000	37,95	948,75
11.5	m	Pesebrera de entrada libre sin autocaptura, fabricada en acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, realizado a medida para cubrir las necesidades del cliente. Incluso toma de medidas, fabricación, transporte, colocación y mano de obra.			
		Total m	120,000	42,94	5.152,80
11.6	u	Tractor 90 c.v. Potencia Nominal 90/ 66.2. Cilindrada 4500 cm3. Aspiración turbo con embrague hidráulico. Inversor hidráulico con tracción doble electrohidráulica. Toma de fuerza hidráulica con elevador mecánico. Deposito de combustible de 165 L. Peso 4.147 kg. Incluye Pala delantera			
		Total u	1,000	39.703,41	39.703,41

Alumno: Pilar Madrazo Ranero

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.7	u	Máquina de agua a presión. Caudal 500/1000 L. Presión de trabajo 30/100 bar.			
			Total u	1,000	277,56
					277,56
Total presupuesto parcial nº 11 Instalación ganaderas:					52.830,46

3.12. Capítulo Nº 12: Gestión de residuos de construcción y demolición

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	u	Presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición			
			Total u	1,000	7.179,20
					7.179,20
Total presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos de construcción y demolición:					7.179,20

3.13. Capítulo Nº 13: Estudio Geotécnico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	u	Estudio geotécnico de solar con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de cuatro S.P.T. y extracción de cuatro muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.			
			Total u	1,000	1.950,94
					1.950,94
Total presupuesto parcial nº 13 Estudio Geotécnico:					1.950,94

3.14. Capítulo Nº 14: Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	u	Presupuesto de seguridad y salud laboral. Incluso material seguridad y salud laboral			
			Total u	1,000	5.581,50
					5.581,50
Total presupuesto parcial nº 14 Seguridad y Salud:					5.581,50

3.15. Capítulo Nº 15: Control de calidad y ensayos de obra

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u	1,000	73,01	73,01
15.2	u	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.			
		Total u	1,000	109,51	109,51
15.3	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u	1,000	73,01	73,01
15.4	u	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u	1,000	219,02	219,02
15.5	u	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desagado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.			
		Total u	1,000	36,50	36,50
15.6	u	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.			
		Total u	1,000	66,08	66,08
15.7	u	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.			
		Total u	1,000	4,73	4,73
15.8	u	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.			
		Total u	1,000	28,36	28,36
Total presupuesto parcial nº 15 Control de calidad y ensayos de la obra:					610,22

3.16. Capítulo Nº 16. Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	u	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las instalaciones proyectadas			
			Total u	1,000	1.030,00
Total presupuesto parcial nº 16 Obra Civil:					1.030,00

4. Presupuesto general y resumen de presupuestos

Capítulo	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	7.044,10
2 Cimentaciones	46.551,52
3 Soleras	42.606,12
4 Saneamiento	2.660,61
5 Estructuras	113.253,93
6 Albañilería	63.219,33
7 Cubiertas	131.955,96
8 Instalación eléctrica	23.157,56
9 Instalación de fontanería	2.271,12
10 Carpintería y cerrajería	7.791,65
11 Material ganadero	52.830,46
12 Gestión de residuos de construcción y demolición	7.179,20
13 Estudio Geotécnico	1.950,94
14 Seguridad y Salud	5.581,50
15 Control de calidad y ensayos de la obra	610,22
16 Obra Civil	1.030,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	509.694,22
16 % de gastos generales	81.551,08
6% de beneficio industrial	30.581,65
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	621.826,95
21% IVA	130.583,66
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI + IVA)	752.410,61

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Permisos y honorarios

A Permisos y licencias (2% del PEM)	10193,88
B Honorarios (6% del PEM)	30581,65
C IVA Honorarios (21% de A+B)	8562,86
Presupuesto total para el conocimiento del promotor (PBL+A+B)	801.749,01

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMOS

En Palencia, mayo de 2017

Fdo.: Pilar Madrazo Ranero

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural